



TUGAS AKHIR - RC14 1501

ANALISA METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG THE SAMATOR SURABAYA

WAWAN KURNIAWAN
NRP. 3111 100 024

Dosen Pembimbing :
Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD
Yusronia Eka Putri, ST., MT

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



TUGAS AKHIR - RC14 1501

ANALISA METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG THE SAMATOR SURABAYA

WAWAN KURNIAWAN
NRP. 3111 100 024

Dosen Pembimbing :
Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD
Yusronia Eka Putri, ST., MT

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



TUGAS AKHIR - RC14 1501

ANALYSIS OF TIME COST TRADE OFF METHOD ON THE EXECUTION OF CONSTRUCTION PROJECT THE SAMATOR BUILDING SURABAYA

WAWAN KURNIAWAN
NRP. 3111 100 024

Lecturer :
Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD
Yusronia Eka Putri, ST., MT

Civil Engineering Department
Civil Engineering and Planning Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG THE SAMATOR SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Teknik
pada

Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Olch :

WAWAN KURNIAWAN

NRP. 3111 100 024

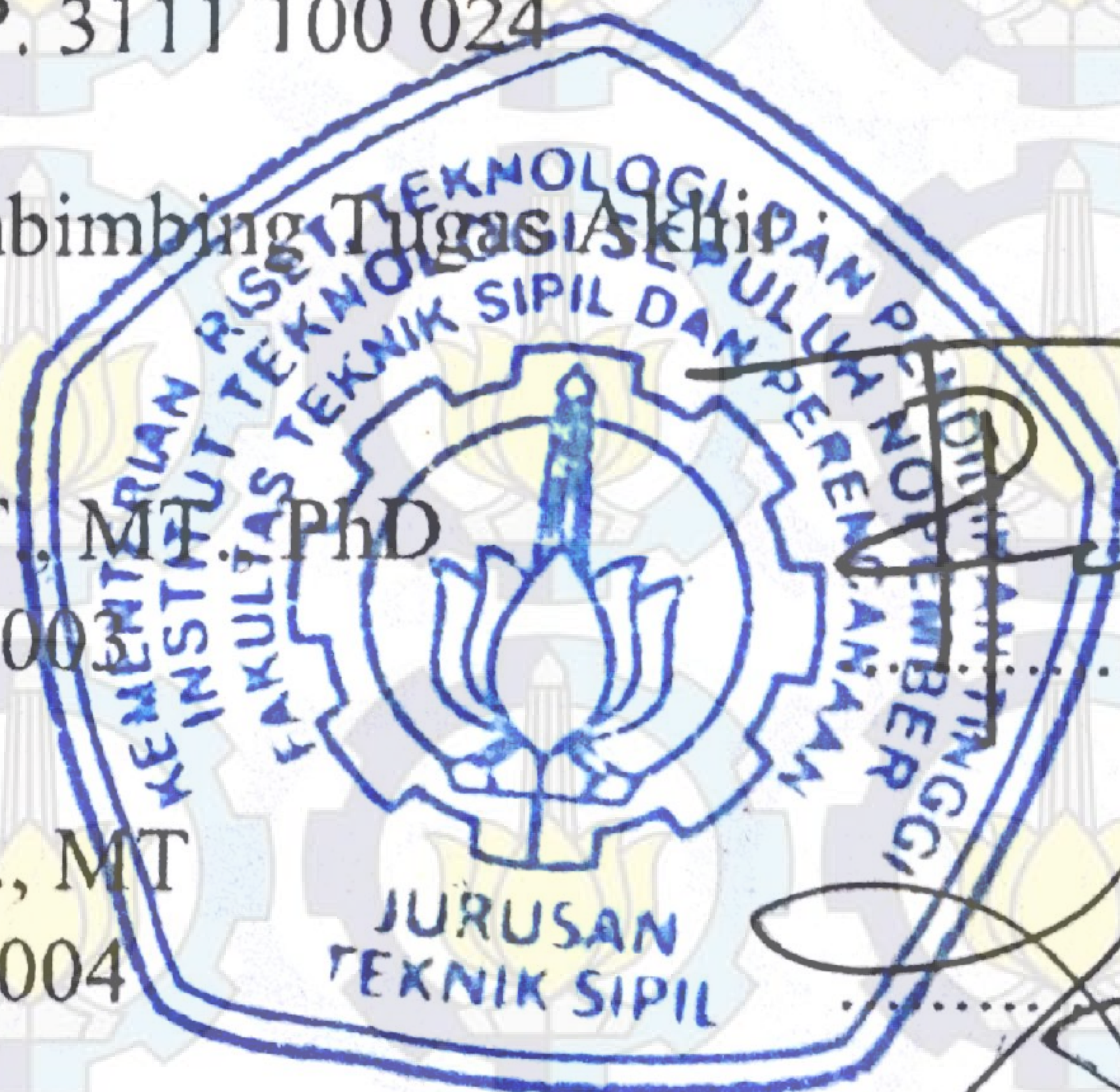
Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

1. Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD

NIP. 197404202002121003

2. Yusronia Eka Putri, ST., MT

NIP. 198408282008122004



29/6-15

SURABAYA, JUNI 2015

ANALISA METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG THE SAMATOR SURABAYA

Nama Mahasiswa : Wawan Kurniawan
NRP : 3111 100 024
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing: Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD
Yusronia Eka Putri, ST., MT

Abstrak

Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya mengalami keterlambatan. Pada rencana awal, waktu penyelesaian proyek adalah selama 651 hari dengan biaya kontrak Rp. 220.000.000.000. Kendala terjadi pada proses pengerjaan bangunan bawah gedung office yang disebabkan oleh pemasangan pondasi tidak memenuhi standar, sehingga harus dilakukan perbaikan pondasi. Pada pengerjaan bangunan office, rencana awal durasi pengerjaan adalah selama 603 hari, dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Keterlambatan terjadi selama 48 hari, oleh karena itu harus dilakukan percepatan untuk mengejar keterlambatan proyek.

Tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan analisa percepatan proyek dengan menggunakan metode time cost trade off. Analisa dilakukan menggunakan sudut pandang dari pihak kontraktor. Alternatif percepatan (crashing) yang digunakan pada analisa time cost trade off (TCTO) didasarkan pada kondisi di lapangan, alternatif tersebut adalah penambahan tenaga kerja, penambahan jam kerja, dan penambahan kapasitas alat kerja.

Dari hasil analisa didapatkan waktu percepatan selama 48 hari, dengan biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Pertambahan biaya

yang harus dikeluarkan untuk mengejar keterlambatan adalah sebesar Rp.4.952.495.889. Denda yang harus dibayar apabila proyek mengalami keterlambatan selama 48 hari adalah sebesar Rp.10.560.000.000. Jika dibandingkan dengan membayar denda keterlambatan, maka percepatan durasi proyek dapat menghemat biaya sebesar Rp.5.607.504.101.

Kata Kunci : TCTO, durasi, biaya, samator

ANALYSIS OF TIME COST TRADE OFF METHOD ON THE EXECUTION OF CONSTRUCTION PROJECT THE SAMATOR BUILDING SURABAYA

Name : Wawan Kurniawan
NRP : 3111 100 024
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Lecturer : Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD
Yusronia Eka Putri, ST., MT

Abstract

Execution of Construction Project The Samator Building Surabaya is delayed. The project was supposed to complete in 651 days with a total cost up to Rp.220.000.000.000. Problems occur at down structure of office bulding process caused by the installation of the foundation does not meet the standards, so the foundation have to be repaired. Duration of the office building project was supposed to be done in 603 days, with a total cost up to Rp.74.562.012.285. Delays occur for 48 days, therefore it must be accelerated to catch up delays in the project.

This final project aims to analyze the acceleration of the project by using time cost trade off method. Analysis was performed using the viewpoint of the contractor. Alternative acceleration (crashing) which used in time cost trade off (TCTO) method based on the conditions on the field, such as addition of labor, additional hours of work, and increase the capacity of the heavy equipments.

From the analisys results obtained acceleration time for 48 days, with total cost Rp.79.514.508.184. Added costs to be paid to catch up the delay amounted Rp.4.952.495.889. Fines to be paid when the project has

*been delayed for 48 days amounted Rp.10.560.000.000.
When compared to paying the cost of fines, then the project
accelerated duration can save up to Rp.5.607.504.101.*

Keywords : TCTO , duration , cost, Samator

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat, karunia, dan anugrah-Nya, saya telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Metode *Time Cost Trade Off* Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya” dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh semua mahasiswa dalam rangka menyelesaikan pendidikan kesarjanaan Strata I (S1) di Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan bobot 6 SKS.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua yang sangat saya cintai, Kak Pipin, Yuk Riska, dan Lia Septiana, terima kasih atas dukungan baik moral maupun material.
2. Bapak Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., PhD dan Ibu Yusrionia Eka Putri, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Amiril Mu'minin selaku *Project Manager* proyek Pembangunan Gedung The Samator yang telah banyak membantu selama mengerjakan Tugas Akhir.
4. Bapak Ifrain, dan Bapak Hanung terima kasih atas bantuannya.
5. Seluruh sahabat- sahabat, terima kasih atas dukungannya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan penyusunan laporan yang akan datang.

Dengan penuh harapan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juni 2015

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Proyek.....	5
2.2 Pengendalian Proyek.....	5
2.2.1 Pengendalian Biaya.....	6
2.2.2 Pengendalian Waktu.....	6
2.3 Lintasan Kritis.....	7
2.4 Penjadwalan Proyek.....	7
2.5 Analisa Time Cost Trade.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Data.....	13
3.1 Pembagian Zone.....	13
3.2 Analisa Data.....	14
BAB IV ANALISA DATA	19
4.1 Pengumpulan Data.....	19
4.2 Deskripsi Proyek.....	19
4.3 Perhitungan Durasi Proyek.....	21
4.4 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi.....	21

4.5 Network Diagram	28
4.6 Skenario Percepatan	28
4.7 Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost	36
4.8 Perhitungan Cost Slope	40
4.9 Analisa Durasi Percepatan Proyek	40
4.10 Biaya Tidak Langsung Proyek	42
4.11 Analisa Time Cost Trade Off	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu	11
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Waktu, Biaya Langsung, Biaya Tak Langsung, dan Total Biaya	12
Gambar 3.1 Contoh Pembagian Zone	14
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	16
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Gedung The Samator Surabaya	20
Gambar 4.2 <i>Ilustrasi</i> pembagian zone dalam proyek	41
Gambar 4.3 Grafik <i>Indirect Cost</i>	46
Gambar 4.4 Grafik <i>Direct Cost</i>	46
Gambar 4.5 Grafik <i>Total Cost</i>	47
Gambar 4.6 Grafik Biaya dan Waktu	48
Gambar 4.7 <i>Ilustrasi</i> Durasi Proyek Setelah Percepatan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi	19
Tabel 4.2 Skenario Percepatan	27
Tabel 4.3 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Jam Kerja.....	35
Tabel 4.4 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja.....	36
Tabel 4.5 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Alat	37
Tabel 4.6 Biaya Tak Langsung Variabel	40
Tabel 4.7 Biaya Tak Langsung Tetap.....	42
Tabel 4.8 Perbandingan Biaya Percepatan	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Barchart Normal* Proyek
- Lampiran 2 *Barchart* Proyek Setelah *Crashing*
- Lampiran 3 *Network Diagram*
- Lampiran 4 RAB Proyek The Samator Surabaya
- Lampiran 5 Perhitungan *Cost Slope*
- Lampiran 6 Proses Iterasi
- Lampiran 7 Perhitungan Biaya Total

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya merupakan proyek yang terdiri dari 3 bangunan gedung utama, yaitu hotel, *office*, dan soho. Hotel yang direncanakan akan dikelola oleh Novotel. SOHO (Small Office Home Office) merupakan bangunan gedung bertingkat dengan sistem seperti apartemen yang digunakan sebagai kantor kecil atau tempat usaha dalam rumah. Pembangunan Gedung The Samator direncanakan untuk memfasilitasi bagi pengguna pelayanan Novotel, dan SOHO sehingga dapat memperlancar pertumbuhan ekonomi di kawasan Surabaya.

Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya terdiri dari 19 lantai untuk bangunan gedung *office*, 23 lantai untuk bangunan novotel, dan 23 lantai untuk bangunan soho. Pada desain awal rencana waktu pengerjaan dan penyelesaian proyek selama 651 hari dengan biaya kontrak sebesar Rp. 220.000.000.000. Pelaksanaan pembangunan Gedung The Samator mengalami keterlambatan. Kendala terjadi pada proses pengerjaan bangunan bawah gedung *office* yang disebabkan oleh pemasangan pondasi yang tidak memenuhi standar, sehingga harus dilakukan perbaikan pondasi. Pada pelaksanaan bangunan *office*, rencana awal durasi pengerjaan adalah selama 603 hari, dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Berdasarkan hasil wawancara dengan *staff Quantity Surveyor*, keterlambatan terjadi selama 48 hari, durasi pengerjaan bangunan bawah gedung *office* menjadi bertambah dari rencana awal yang harusnya selesai pada pekan kedua bulan Oktober 2014, namun realisasi di lapangan sampai pada awal bulan Desember 2014 belum dapat diselesaikan.. Agar pelaksanaan

pengerjaan proyek dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan, maka perlu dilakukan percepatan untuk menghindari kerugian di pihak kontraktor maupun pemilik. Apabila proyek selesai tidak tepat waktu maka kerugian yang dialami kontraktor adalah harus membayar denda satu perseribu kali nilai proyek untuk satu hari keterlambatannya, sedangkan dari pihak owner mengalami kerugian keterlambatan dalam pengoperasian bangunan.

Tugas akhir kali ini bertujuan untuk menganalisa percepatan pelaksanaan proyek The Samator Surabaya. Analisa percepatan proyek pada tugas akhir ini dilihat dari sudut pandang kontraktor. Metode yang digunakan untuk melakukan percepatan dengan tetap memperhatikan biaya proyek adalah *time cost trade off* atau pertukaran waktu dan biaya. Konsep umum dari metode ini adalah dengan cara mengadakan *shift* pekerjaan, mengubah metode konstruksi, menambah kapasitas alat, menggunakan material yang lebih cepat penggunaannya, dan dengan menambah jam kerja atau lembur. Alternatif percepatan yang digunakan pada analisa *time cost trade off* (TCTO) kali ini berdasarkan kondisi di lapangan adalah menggunakan alternatif pengendalian penambahan tenaga kerja, penambahan grup kerja, dan penambahan kapasitas alat kerja.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian dengan judul “**Analisa Metode Time Cost Trade Off Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan uraian pada latar belakang, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah berapa waktu dan biaya percepatan untuk mengejar keterlambatan proyek dengan menggunakan metode TCTO.

1.3 Tujuan

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, maka penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menganalisa waktu dan biaya percepatan untuk mengejar keterlambatan proyek dengan menggunakan metode TCTO.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas hanya dibatasi pada :

1. Harga satuan tidak berubah selama pelaksanaan proyek.
2. *Crash duration* hanya dilakukan pada biaya langsung seperti penambahan jam kerja, penambahan kapasitas alat, dan penambahan kelompok kerja.
3. Biaya sewa alat dihitung dengan besaran sewa harian.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat, diantaranya :

1. Memberikan kontribusi hasil penelitian terhadap pengembangan bidang ilmu analisa *time cost trade off*.
2. Menjadi sarana untuk memperdalam ilmu pengetahuan dalam hal analisa *time cost trade off* bagi peneliti.

1.6 Sistematika Penulisan

Beberapa hal yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini beserta sistematika penulisannya dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan, bab ini berisi latar belakang penulisan tugas akhir ini dan alasan mengapa perlu dilakukan analisa pertukaran biaya dan waktu pada proyek Gedung The Samator Surabaya. Selain itu pada bab ini juga dibahas mengenai perumusan masalah yang diteliti beserta batasan masalahnya.

BAB II Tinjauan Pustaka, bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang dapat digunakan dalam penyusunan yang dapat digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini. Teori-teori yang dijelaskan adalah pengertian penjadwalan proyek, pengendalian proyek, lintasan kritis, dan metode analisa *time cost trade off*.

BAB III Metodologi Penelitian, bab ini membahas metodologi penelitian secara lengkap yang terdiri dari proses pengumpulan data, analisa data, dan tahapan-tahapan penelitian.

BAB IV Analisa dan Pembahasan, menjelaskan proses yang dikerjakan dalam melakukan analisa *time cost trade off*.

BAB V Kesimpulan dan Saran, bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisa data yang berupa alternatif pengganti terbaik beserta penghematan yang didapatkan. Selain itu pada bab ini juga dibahas mengenai saran yang dapat diusulkan demi kesempurnaan penelitian dengan topik serupa dimasa mendatang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Proyek

Pengertian proyek secara umum adalah suatu kegiatan bersifat sementara yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu, dengan alokasi daya terbatas, dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas sesuai dengan yang telah disepakati.

Menurut Gray (2007), sebuah proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang kompleks, bersifat non rutin, dan hanya terjadi satu kali yang ruang lingkupnya dibatasi oleh waktu, budget, sumber daya, dan spesifikasi kinerja untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Lebih lanjut Gray (2007), menjelaskan bahwa suatu proyek memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a) Sasarannya jelas.
- b) Mempunyai titik awal dan titik akhir, dengan rentang waktu tertentu.
- c) Biasanya melibatkan beberapa departemen, dan profesional.
- d) Melakukan sesuatu yang sebelumnya tidak pernah dilakukan.
- e) Waktu, biaya, dan persyaratan kerja spesifik.

2.2. Pengendalian Proyek

Dalam suatu proyek konstruksi seringkali apa yang terjadi dilapangan dalam hal pelaksanaannya tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan, oleh karena itu diperlukan suatu pengendalian proyek untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan proyek. Bahan acuan atau standar pelaksanaan pekerjaan proyek yang meliputi spesifikasi teknis, jadwal dan anggaran proyek mengacu kepada hasil perencanaan proyek.

Menurut Mockler (1972), dalam buku Husen (2009), Pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan

standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran.

1. Pengendalian Biaya

Menurut Santosa (2009), pengendalian biaya didasarkan pada perbandingan biaya yang dianggarkan dengan biaya aktual. Pengendalian biaya memegang peranan yang sangat penting dalam suatu proyek agar biaya yang dikeluarkan dalam pelaksanaan proyek tidak melampaui dari rencana anggaran proyek.

Biaya proyek terdiri dari dua komponen yaitu biaya langsung dan biaya tak langsung, Berikut penjelasan mengenai komponen biaya proyek :

- a) Biaya Langsung adalah biaya terlibat langsung dengan komponen fisik proyek yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek, seperti biaya material, biaya tenaga kerja, biaya sub-kontraktor, biaya peralatan
- b) Biaya Tidak Langsung adalah biaya yang tidak terkait langsung dengan komponen fisik hasil akhir proyek, namun berpengaruh terhadap penyelesaian kegiatan atau proyek, seperti *Overhead*, Pajak, dan Pembangunan fasilitas sementara.

2. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu berhubungan erat dengan penjadwalan. Penjadwalan dibuat untuk menggambarkan perencanaan dalam skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktivitas dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang akan ditentukan. Lamanya waktu penyelesaian proyek berpengaruh besar dengan penambahan biaya proyek secara keseluruhan, maka dari itu

dibutuhkan suatu pengendalian waktu agar penyelesaian dapat terkontrol sesuai dengan rencana. Pengendalian waktu hendaknya dipilih pekerjaan yang bersifat paling kritis.

2.3. Lintasan Kritis

Menurut Nurhayati (2010), lintasan kritis adalah lintasan yang pelaksanaannya paling panjang, sehingga menentukan lamanya penyelesaian jaringan kerja. Jadi pada lintasan kritis tidak boleh ada kegiatan yang terlambat pengerjaannya.

Sifat dan syarat umum yang harus diperhatikan dalam menentukan kegiatan-kegiatan yang ada dalam lintasan kritis, yakni:

1. Pada kegiatan pertama, waktu mulai paling awal dari suatu aktivitas (ES) adalah sama dengan waktu mulai paling lambat dari suatu aktivitas (LS).
2. Pada kegiatan terakhir, waktu selesai paling lambat dari suatu aktivitas (LF) adalah sama dengan waktu selesai paling awal dari suatu aktivitas (EF).
3. Total loat (TF) atau waktu sampai kapan aktivitas itu boleh terlambat adalah nol.

Durasi proyek dapat dihitung melalui dua cara yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Perhitungan maju digunakan untuk menentukan waktu total penyelesaian proyek, dan juga untuk menentukan ES dan LS suatu pekerjaan. Perhitungan mundur dipakai untuk menentukan LS dan LF pada suatu kegiatan.

2.4. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan pengaturan jangka waktu pengerjaan proyek yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana perkegiatan secara lebih rinci dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan waktu penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar

kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek.

Menurut Luthan & Syafriandi (2006), Menjadwalkan adalah berpikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas, yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam kerangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat.

Dalam proyek semua kegiatan kerja harus disusun sesuai sasaran dan pencapaian target yang jelas, terperinci dan terkontrol agar proyek dapat berjalan sesuai dengan jadwal, selain itu pengendalian kegiatan yang terjadi di lapangan harus dilakukan dari waktu ke waktu untuk mengantisipasi adanya keterlambatan dalam sebuah proyek. Ada Beberapa metode penjadwalan proyek yang sering digunakan untuk menggambarkan aktivitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi antara lain diagram balok (*Bar Chart*), diagram panah (*Arrow Diagram*), diagram precedence (*Precedence Diagram*). Berikut penjelasan beberapa metode penjadwalan proyek :

a) Diagram Balok (*Bar chart*)

Diagram balok merupakan suatu grafik yang menggambarkan setiap kegiatan dalam bentuk kotak-kotak, dan panjang setiap kotak menunjukkan durasi waktu setiap kegiatan. Menurut Nugraha (1986), diagram balok mempunyai beberapa manfaat dengan sistem diagram lainnya karena bentuk grafiknya sederhana dan mudah dimengerti.

Lebih lanjut Nugraha (1986), menjelaskan keuntungan dan kelemahan menggunakan diagram balok, yakni:

Kuntungan menggunakan diagram balok :

- a.1) Bentuk grafiknya sederhana.
- a.2) Mudah dimengerti dan dipahami oleh semua level manajemen

Kelemahan menggunakan diagram balok :

- a.1) Hubungan setiap aktivitas tidak dapat dilihat dengan lebih jelas.
- a.2) Lintasan kritis tidak tampak.
- a.3) Alternatif untuk memperbaiki jadwal pelaksanaan yang lain tidak dapat dibaca.
- a.4) Gambaran keseluruhan aktivitas proyek tidak dapat dilihat jika terjadi keterlambatan pada proyek.

b) Diagram Panah (*Arrow Diagram*)

Diagram panah merupakan suatu gambaran setiap kegiatan dalam bentuk tanda panah yang kemudian dievaluasi untuk menentukan kegiatan-kegiatan terpenting. Diagram panah dibutuhkan untuk mengorganisir suatu proyek yang melibatkan ribuan aktivitas yang harus diselesaikan dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Selain itu juga untuk menghasilkan pengurangan jumlah biaya langsung seminimum mungkin.

Terminologi diagram panah:

b.1) Aktivitas nyata

Kegiatan yang pelaksanaannya benar-benar nyata dilakukan. Oleh karena itu aktivitas memerlukan sumber daya seperti: tenaga kerja, material, peralatan, dan fasilitas lainnya. Pada aktivitas nyata biasanya dicantumkan waktu pengerjaannya (durasi)

b.2) Aktivitas Palsu (*Dummy*)

Dummy merupakan suatu aktivitas palsu karena dummy hanya untuk menunjukkan ketergantungan antar aktivitas dan tidak memiliki waktu pengerjaan.

b.3) Kejadian (*Event*)

Event tidak memerlukan waktu dan sumber daya. biasanya digambarkan sebagai 'lingkaran' dengan nomor didalamnya. Merupakan titik pangkal dan titik akhir suatu aktivitas.

c) Diagram Precedence

Diagram precedence merupakan penyempurnaan dari diagram panah, pada diagram panah hanya menggunakan satu jenis hubungan yaitu finish to start, namun pada metode precedence digambarkan adanya empat jenis hubungan, yakni: start to start, start to finish, finish to start, dan finish to finish.

Menurut Nugraha (1986), diagram precedence dapat disebut sebagai node diagram, dimana ciri-cirinya adalah:

- c.1) Aktivitas-aktivitas tidak dinyatakan dalam panah lagi, melainkan node, lingkaran, atau kotak.
- c.2) Anak panah/garis penghubung tidak mempunyai durasi, sehingga pada diagram precedence tidak diperlukan dummy lagi.

2.4. Analisa *Time Cost Trade Off*

Dalam mengatasi masalah keterlambatan suatu pengerjaan proyek, salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan melakukan percepatan durasi proyek, metode yang dapat digunakan dalam melakukan percepatan durasi proyek adalah *Time Cost Trade Off*. Time cost trade off dilakukan dengan cara melakukan crashing dari kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis.

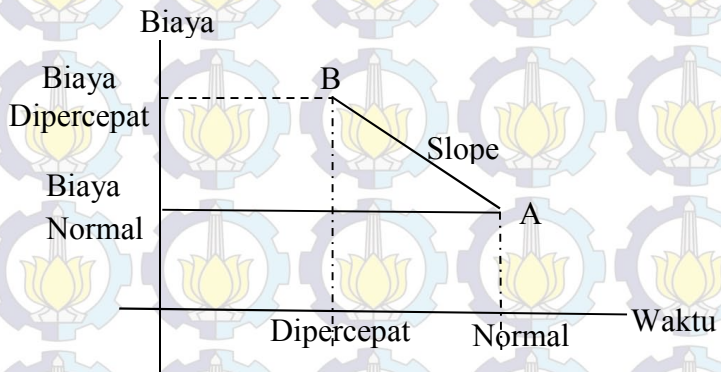
Definisi istilah-istilah yang dipakai dalam analisa *Time Cost Trade Off*, yaitu:

1. Durasi Normal adalah waktu dalam menyelesaikan suatu aktifitas atau kegiatan dengan sumber daya normal tanpa tambahan.
2. Biaya Normal adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
3. Durasi Dipercepat (*Crash duration*) adalah durasi dengan mempersingkat durasi normal.
4. Biaya untuk Durasi Dipercepat (*Crash Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan dalam jangka waktu durasi *crash*-nya.

5. Cost Slope adalah perbandingan antara pertambahan biaya dengan percepatan waktu penyelesaian. *Cost Slope* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Cost duration}}$$

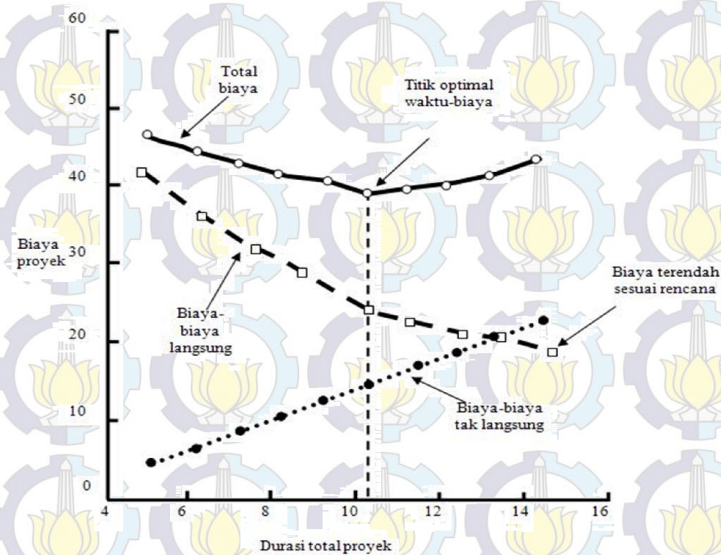
Menurut Nugraha (1986), hubungan antara biaya-waktu normal dan dipersingkat dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya
(Sumber: Nugraha, 1986)

Hubungan antara waktu dan biaya digambarkan seperti pada grafik diatas, dimana titik A menunjukkan titik normal, sedangkan titik B menunjukkan titik crash. Garis yang menghubungkan titik A dan B merupakan kurva waktu dan biaya. Seandainya diketahui bentuk kurva waktu dan biaya suatu kegiatan, artinya dengan mengetahui berapa slope atau sudut kemiringannya, maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari.

Menurut Gray (2007), hubungan antara waktu dengan biaya proyek, baik langsung maupun tidak langsung dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Grafik Hubungan Waktu, Biaya Langsung, Biaya Tak Langsung, dan Total Biaya Proyek.
(Sumber: Gray, 2007)

Apabila waktu penyelesaian suatu aktivitas dipercepat, maka biaya langsung akan bertambah sedangkan biaya tak langsung akan berkurang. Biaya optimal adalah biaya terendah yang didapatkan dari hasil penjumlahan biaya langsung dan biaya tak langsung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

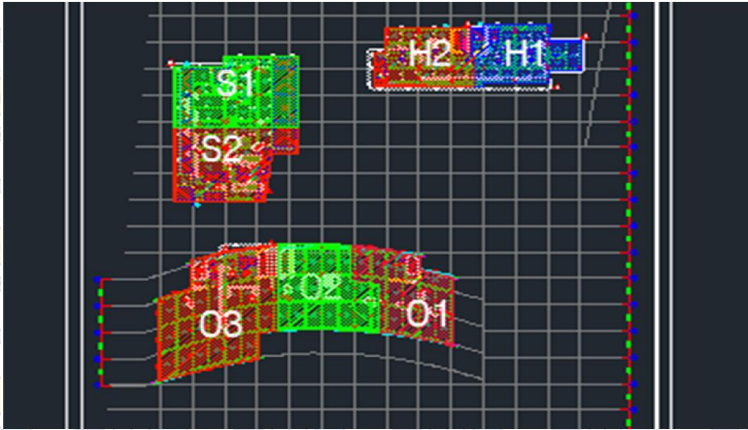
3.1. Data

Data-data yang dibutuhkan dalam melakukan analisa time cost trade off antara lain :

1. Data Primer, merupakan data yang didapatkan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan dan melalui wawancara dengan beberapa pihak yang terkait, seperti *project manager*, dan *site engineer*.
2. Data Sekunder, merupakan data yang diperoleh dari pihak yang berperan didalam proyek tersebut secara langsung, data-datanya berupa :
 - a) Rencana Anggaran Biaya Proyek, untuk menentukan biaya normal yang dibuat sebagai acuan menghitung biaya percepatan.
 - b) *Time Schedule*, Untuk menentukan waktu normal proyek sebagai acuan durasi normal proyek.
 - c) Data-data biaya tak langsung (Gaji personel di lapangan, biaya *overhead*) dan biaya-biaya lain yang berpengaruh terhadap proyek.
 - d) Data analisa harga satuan proyek.

3.2. Pembagian Zone

Pada proses pelaksanaan proyek, untuk mempermudah pengerjaan dilapangan, maka masing-masing gedung dibagi menjadi beberapa zone. Pada Gedung *Office* terdapat 3 zone, yaitu Zone 1, Zone 2, dan Zone 3. Gedung Hotel dibagi menjadi 2 zone, yaitu Zone H1 dan Zone H2. Gedung SOHO mempunyai 2 zone, yaitu Zone S1, dan Zone S2. Contoh pembagian zone pada Proyek Gedung The Samator dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut :



Gambar 3.1 Contoh Pembagian Zone Proyek Gedung The Samator

3.3. Analisa Data

Dalam proses analisa *Time Cost Trade Off* dipakai beberapa analisa.

1. Menyusun Network Diagram

Data penjadwalan yang didapatkan dari sebuah proyek biasanya berupa diagram balok, oleh karena itu perlu diubah menjadi CPM diagram untuk mendapatkan lintasan kritis, adapun langkah-langkah mengubahnya adalah sebagai berikut :

- a) Aktivitas yang belum terlaksana dalam proyek diuraikan.
- b) Tentukan durasi normal tiap-tiap pekerjaan yang belum terlaksana.
- c) Identifikasi lintasan kritis

2. Metode Percepatan

Dalam percepatan durasi proyek ada beberapa alternatif yang bisa digunakan seperti penambahan jam kerja, penambahan grup kerja, dan penambahan kapasitas alat. Penambahan jam kerja dimaksudkan untuk mendapatkan

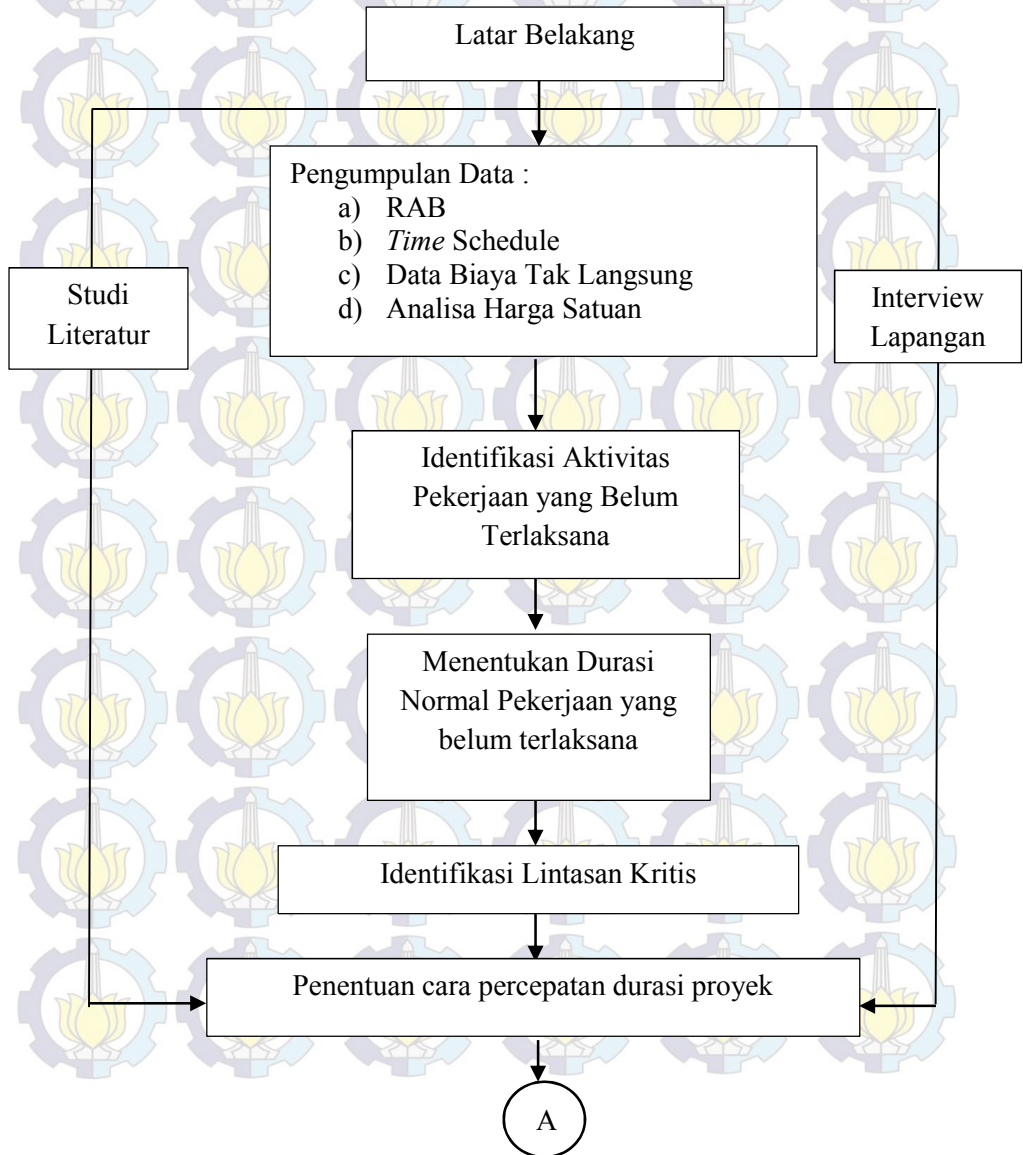
produktifitas harian yang lebih besar sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih cepat. Penambahan grup kerja memungkinkan untuk dilakukan ketika terdapat lingkup proyek yang masih cukup ruang untuk menambah grup pekerja, penambahan grup pekerja ini dimaksudkan agar produktifitas harian bertambah sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih cepat. Penambahan kapasitas alat juga dimaksudkan agar produktifitas harian menjadi lebih besar, sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih cepat.

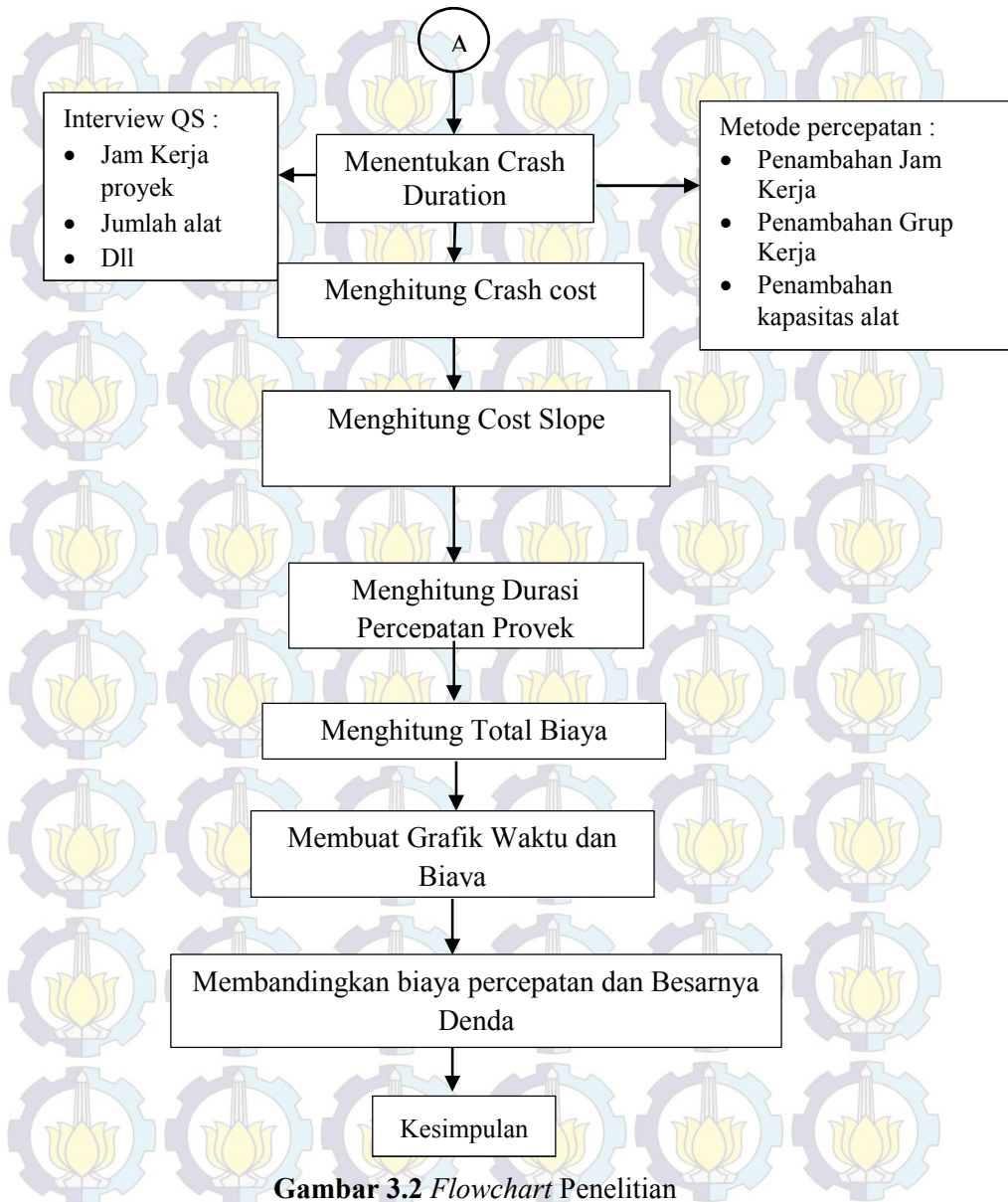
3. Tahapan *Time Cost Trade Off*

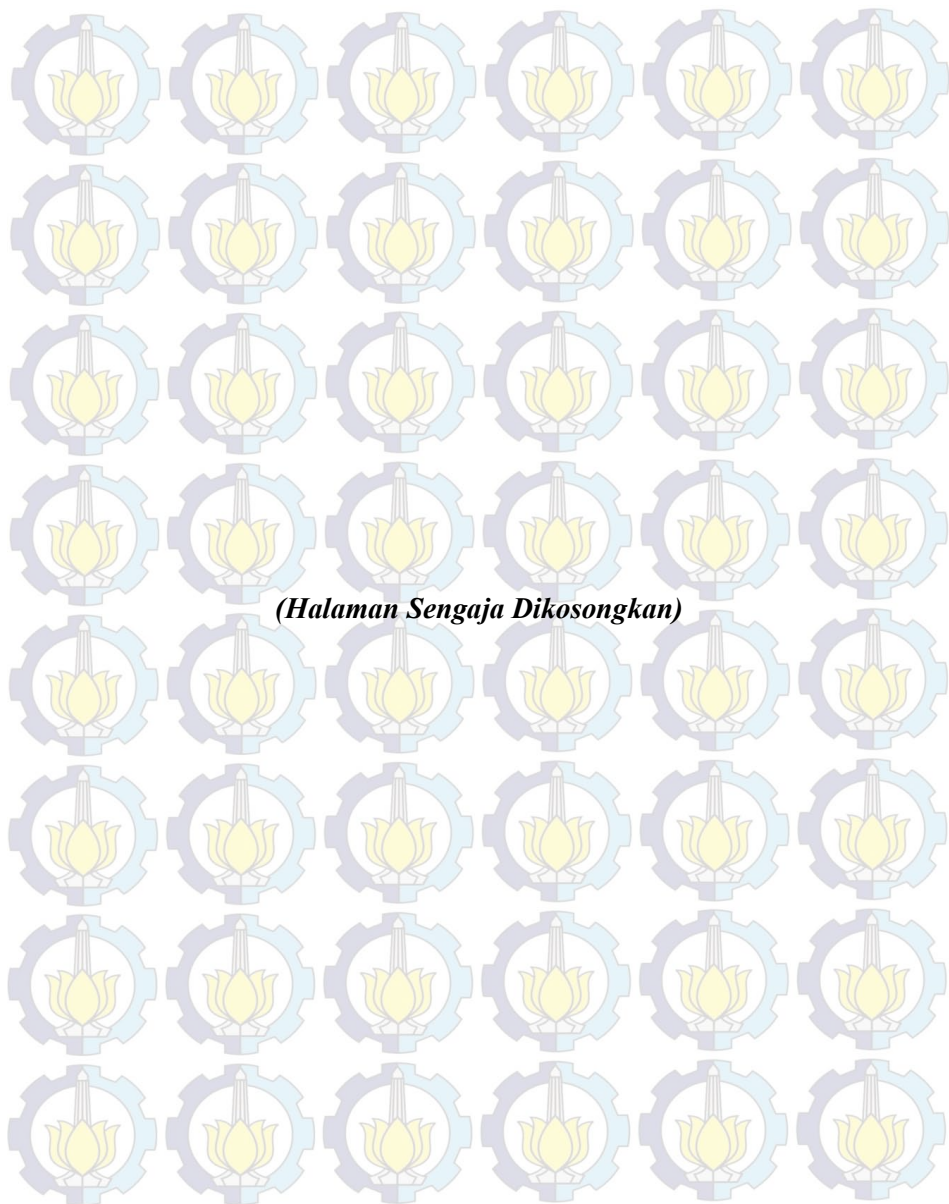
Cara melakukan analisa *time cost trade off* yaitu dengan menghitung *cost slope* pada tiap-tiap pekerjaan. Percepatan dalam menghitung *cost slope* dilakukan dengan metode antara lain menambah jam kerja, menambah grup kerja, dan menambah kapasitas alat pada aktivitas-aktivitas tertentu. Langkah-langkah yang harus dilakukan setelah lintasan kritis didapatkan adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan durasi normal dari kegiatan yang berada di lintasan kritis mengacu pada *schedule* awal.
- b) Menentukan biaya normal dari kegiatan yang berada di lintasan kritis dengan mengacu pada Rencana Anggaran Proyek.
- c) Menentukan *crash duration* untuk kegiatan yang belum terlaksana pada lintasan proyek.
- d) Menghitung *crash cost* untuk seluruh kegiatan yang belum terlaksana pada lintasan proyek.
- e) Menghitung *cost slope*
- f) Menganalisa durasi percepatan proyek secara keseluruhan.
- g) Menghitung total biaya.
- h) Membuat grafik hubungan waktu dan biaya
- i) Membandingkan biaya percepatan hasil analisa TCTO dengan besarnya denda
- j) Kesimpulan dan saran

Tahapan-tahapan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada bagan alir 3.1 berikut :







BAB IV ANALISA DATA

4.1. Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam proses pengerjaan analisa ini didapatkan dengan cara survey langsung di lapangan, peminjaman data dari PT. PP (Persero), dan wawancara pihak yang terkait dengan pelaksanaan proyek seperti Project Manager dan Quantity Surveyor. Adapun data-data yang didapatkan dari proyek berupa :

- a) Rencana Anggaran Biaya Proyek, untuk menentukan biaya normal yang dibuat sebagai acuan menghitung biaya percepatan.
- b) *Time Schedule*, Untuk menentukan waktu normal proyek sebagai acuan durasi normal proyek.
- c) Data-data biaya tak langsung (Gaji personel di lapangan, biaya *overhead*) dan biaya-biaya lain yang berpengaruh terhadap proyek.
- d) Data analisa harga satuan proyek.
- e) Data jumlah alat dan pekerja di lapangan.

4.2. Deskripsi Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung The Samator Surabaya
Pemilik Proyek	: PT. The Samator Surabaya
Alamat Proyek	: Jalan Kedung Baruk No. 28, Surabaya
Kontraktor	: PT. Pembangunan Perumahan (PP) Persero. Tbk
Nilai Kontrak	: Rp. 220.000.000.000,-
Jumlah Lantai	: Gedung Office 19 Lantai Gedung SOHO 23 Lantai Gedung Hotel 23 Lantai

Layout Gedung The Samator Surabaya dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 *Layout* Gedung The Samator Surabaya

Berdasarkan kesepakatan kontrak antara PT. PP (Persero) dan PT. The Samator Surabaya, waktu pengerjaan Proyek The Samator Surabaya dimulai pada tanggal 21 Oktober 2013 sampai tanggal 31 Agustus 2015, dengan item-item pekerjaan meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur *office*, pekerjaan struktur soho, pekerjaan struktur hotel, pekerjaan arsitektur, dan pekerjaan penunjang.

Pada proses pelaksanaannya, proyek The Samator mengalami keterlambatan pada pengerjaan struktur gedung *office*. Berdasarkan hasil wawancara dengan staff QS (*Quantity Surveyor*), durasi keterlambatan proyek terjadi selama 48 hari kerja.

4.3. Perhitungan Durasi Proyek

Penyusunan network diagram merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam penerapan analisa *time cost trade off*. Dalam penyusunan network diagram maka perlu diketahui hubungan antar aktivitas dan durasi tiap aktivitas sesuai dengan *schedule* proyek. Pekerjaan yang ditinjau pada Tugas Akhir kali ini hanya pekerjaan struktur saja, maka dibuat pengelompokkan pekerjaan tiap lantai sesuai dengan *schedule* proyek dan rencana anggaran biaya.

Durasi penyelesaian proyek ditentukan berdasarkan pertimbangan dari beberapa faktor yang mempengaruhi penyelesaiannya, yakni volume pekerjaan, produktifitas pekerja, produktifitas alat, lokasi proyek, ketersediaan sumber daya. Pada pekerjaan struktur *office* yang mengalami keterlambatan, durasi awal pelaksanaannya adalah selama 603 hari.

4.4. Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

Pada tugas akhir kali ini pekerjaan yang ditinjau hanya pada pekerjaan struktur saja, maka untuk mempermudah menyusun *network diagram* dibuat pengelompokkan pekerjaan untuk masing-masing lantai. Hubungan antar aktifitas dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
LANTAI 1			32
ZONE 1			14
KOLOM	A	D(FS)	4
SHEAR WALL	B	A(SS)	4

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
BALOK	C		7
PLAT	D	C(SS)+2 Days	7
ZONE 2			14
KOLOM	E	H(FS)	4
SHEAR WALL	F	E(SS)	4
BALOK	G		7
PLAT	H	G(SS) + 2	7
ZONE 3			14
KOLOM	I	L(FS)	4
SHEAR WALL	J	I(SS)	4
BALOK	K		7
PLAT	L	K(SS)+2 Days	7
LANTAI 2			30
ZONE 1			12
KOLOM	M	P(FS)	4
SHEAR WALL	N	M(SS)	3
BALOK	O	A(FS)	5
PLAT	P	O(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	Q	T(FS)	4
SHEAR WALL	R	Q(SS)	3
BALOK	S	E(FS)	5
PLAT	T	S(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	U	X(FS)	4
SHEAR WALL	V	U(SS)	3

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
BALOK	W	I(FS)	5
PLAT	X	W(SS)+2 Days	5
LANTAI 3			30
ZONE 1			12
KOLOM	Y	AB(FS)	4
SHEAR WALL	Z	Y(SS)	3
BALOK	AA	M(FS)	5
PLAT	AB	AA(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	AC	AF(FS)	4
SHEAR WALL	AD	AC(SS)	3
BALOK	AE	Q(FS)	5
PLAT	AF	AE(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	AG	AJ(FS)	4
SHEAR WALL	AH	AG(SS)	3
BALOK	AI	U(FS)	5
PLAT	AJ	AI(SS)+2 Days	5
LANTAI 5			30
ZONE 1			12
KOLOM	AK	AN(FS)	4
SHEAR WALL	AL	AK(SS)	3
BALOK	AM	Y(FS)	5
PLAT	AN	AM(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	AO	AR(FS)	4

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
SHEAR WALL	AP	AO(SS)	3
BALOK	AQ	AC(FS)	5
PLAT	AR	AQ(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	AS	AV(FS)	4
SHEAR WALL	AT	AS(SS)	3
BALOK	AU	AG(FS)	5
PLAT	AV	AU(SS)+2 Days	5
LANTAI 6			30
ZONE 1			12
KOLOM	AW	AZ(FS)	4
SHEAR WALL	AX	AW(SS)	3
BALOK	AY	AK(FS)	5
PLAT	AZ	AY(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	BA	BD(FS)	4
SHEAR WALL	BB	BA(SS)	3
BALOK	BC	AO(FS)	5
PLAT	BD	BC(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	BE	BH(FS)	4
SHEAR WALL	BF	BE(SS)	3
BALOK	BG	AS(FS)	5
PLAT	BH	BG(SS)+2 Days	5
NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
LANTAI 7			30

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
ZONE 1			12
KOLOM	BI	BK	4
SHEAR WALL	BJ	BI(SS)	3
BALOK	BK	AW	5
PLAT	BL	BK(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	BM	BP	4
SHEAR WALL	BN	BM(SS)	3
BALOK	BO	BA	5
PLAT	BP	BO(SS) + 2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	BQ	BT	4
SHEAR WALL	BR	BQ(SS)	3
BALOK	BS	BE	5
PLAT	BT	BS(SS)+2 Days	5
LANTAI 8			30
ZONE 1			12
KOLOM	BU	BX	4
SHEAR WALL	BV	BU(SS)	3
BALOK	BW	AW	5
PLAT	BX	BW(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	BY	CB	4
SHEAR WALL	BZ	BY(SS)	3
BALOK	CA	BP	5
PLAT	CB	CA(SS)+2 Days	5

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
ZONE 3			12
KOLOM	CC	CF	4
SHEAR WALL	CD	CC(SS)	3
BALOK	CE	BQ	5
PLAT	CF	CE(SS)+2 Days	5
LANTAI 9			30
ZONE 1			12
KOLOM	CG	CJ	4
SHEAR WALL	CH	CG(SS)	3
BALOK	CI	BU	5
PLAT	CJ	CI(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	CK	CN	4
SHEAR WALL	CL	CK(SS)	3
BALOK	CM	BY	5
PLAT	CN	CM(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	CO	CR	4
SHEAR WALL	CP	CO(SS)	3
BALOK	CQ	CC	5
PLAT	CR	CQ(SS)+2 Days	5
LANTAI 10			30
ZONE 1			12
KOLOM	CS	CV	4
SHEAR WALL	CT	CS(SS)	3
BALOK	CU	CG	5

Tabel 4.1 Lanjutan Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
PLAT	CV	CU(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	CW	CZ	4
SHEAR WALL	CX	CW(SS)	3
BALOK	CY	CK	5
PLAT	CZ	CY(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	DA	DD	4
SHEAR WALL	DB	DA(SS)	3
BALOK	DC	CO	5
PLAT	DD	DC(SS)+2 Days	5
LANTAI 11			30
ZONE 1			12
KOLOM	DE	DH	4
SHEAR WALL	DF	DE(SS)	3
BALOK	DG	CS	5
PLAT	DH	DG(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	DI	DL	4
SHEAR WALL	DJ	DI(SS)	3
BALOK	DK	CW	5
PLAT	DL	DK(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	DM	DP	4
SHEAR WALL	DN	DM(SS)	3
BALOK	DO	DA	5
PLAT	DP	DO(SS)+2 Days	5

4.5. Network Diagram

Setelah diketahui hubungan antar aktivitas dan *predecessor*, serta durasi masing-masing aktivitas, selanjutnya dibuat jaringan kerja (*Network Diagram*) untuk mengetahui hubungan antar aktivitas secara lebih jelas dan juga untuk mengidentifikasi lintasan kritis. Adapun tahap-tahap identifikasi diuraikan sebagai berikut:

- a) Mengidentifikasi lingkup proyek, pekerjaan diuraikan atau dipecah menjadi sub pekerjaan yang lebih kecil atau disebut dengan work breakdown.
- b) Komponen – komponen pekerjaan dalam proyek tersebut disusun kembali sesuai dengan urutan berdasarkan ketergantungan masing – masing pekerjaan.
- c) Masing – masing pekerjaan yang dihasilkan dari penguraian lingkup kerja diberi durasi sesuai dengan schedule proyek.
- d) Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) pada susunan jaringan kerja. Detail lintasan kritis berupa network diagram dapat dilihat pada lampiran 3.

4.6. Skenario Percepatan

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum menghitung durasi crash dan biaya crash, terlebih dahulu dilakukan rencana/skenario percepatan terutama pada pekerjaan – pekerjaan yang berada dalam lintasan kritis. Skenario percepatan dilakukan berdasarkan kebutuhan sumber daya pada tiap – tiap pekerjaan agar didapat durasi yang lebih cepat. Skenario tersebut dapat juga berdasarkan lama durasi dan besar volume pekerjaannya. Alternatif percepatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Penambahan jam kerja (lembur)

Alternatif lembur digunakan untuk pekerjaan pembesian, hal ini dikarenakan pekerjaan pembesian merupakan pekerjaan persiapan dalam pekerjaan struktur, sehingga dalam

pelaksanaannya harus didahulukan agar pekerjaan berikutnya dapat dimulai lebih awal. Alternatif crashing pada jam kerja lembur adalah selama 5 jam.

2. Penambahan tenaga kerja

Alternatif penambahan tenaga kerja digunakan untuk pekerjaan bekisting, hal ini didasarkan pada volume pekerjaan bekisting yang cukup besar dan lebih membutuhkan kerja secara beregu. Dengan dilakukan penambahan regu pada tenaga kerja besi diharapkan alternatif ini dapat mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan pembesian.

3. Penambahan kapasitas alat

Alternatif penambahan kapasitas alat dipilih untuk pekerjaan pengecoran. Pada pekerjaan pengecoran dapat dilaksanakan dengan mengganti alat yang sebelumnya dengan alat baru yang mempunyai kapasitas lebih besar atau dengan menambah jumlah alat tersebut, sehingga pekerjaan pengecoran dapat secepatnya diselesaikan dengan durasi yang lebih singkat. Alat yang dipakai pada pekerjaan pengecoran ini adalah mixer truck berkapasitas 8m³.

Skenario Percepatan dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
A	LANTAI 1			
1	Balok			
	a. Pembesian	√		
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
2	Plat			
	a. Pembesian	√		
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
3	Kolom			
	a. Pembesian			

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
4	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
	Shear Wall			
	a. Pembesian			
B	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
	LANTAI 2			
	5 Balok			
5	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
	6 Plat			
6	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
	7 Kolom			
7	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
	8 Shear Wall			
8	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
	LANTAI 3			
C	9 Balok			

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
10	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
11	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
12	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
13	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
14	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
15	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
16	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
E	LANTAI 5			
17	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
18	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
19	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
20	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
F	LANTAI 6			
21	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
22	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
23	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
24	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
G	LANTAI 7			
25	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
26	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
27	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
28	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
H	LANTAI 8			
29	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
30	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
31	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
32	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
I	LANTAI 9			
33	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
34	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
35	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
36	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
J	LANTAI 10			
37	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
38	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
39	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
40	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
K	LANTAI 11			
41	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			

Tabel 4.2 Lanjutan Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
42	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
43	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
44	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√

4.7. Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost

Sebelum mendapatkan nilai cost slope dari masing-masing pekerjaan, langkah yang harus dilakukan adalah mendapatkan Normal Duration (ND), Crash Duration (CD), Normal Cost (NC), dan Crash Cost (CC) dari tiap-tiap alternatif. Setelah nilai cost slope didapatkan, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan crashing pada aktivitas yang berada di lintasan kritis hingga didapatkan durasi untuk mengejar keterlambatan proyek dan biaya yang dibutuhkan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan alternatif crashing adalah sebagai berikut:

- a) Alternatif Crashing Penambahan Jam Kerja
 - Pekerjaan dengan alternatif crashing penambahan jam kerja adalah selama 5 jam.
 - Produktifitas pekerja dalam kerja lembur mengalami penurunan sebesar 14,09% (Sulistiyawan, 2007).

- Jam kerja normal dalam 1 hari adalah selama 8jam.
- Produktifitas normal didapatkan dari volume pekerjaan dibagi dengan durasi normal.
- Crashing produktifitas dilakukan dengan mengalikan jam kerja normal dengan produktifitas normal perjam kemudian dijumlahkan dengan hasil dari jam kerja lembur dikalikan produktifitas normal perjam dikalikan dengan efisiensi.
- Crash duration didapatkan dari hasil bagi antara volume dan produktifitas setelah crashing.
- Crash cost didapatkan dari penjumlahan upah pekerja harian normal dengan upah lembur lebur kemudian dikalikan dengan durasi crash.
- Total crash cost adalah jumlah antara biaya penambahan jam kerja lembur dan normal ditambah biaya bahan.

Contoh perhitungan alternatif penambahan Jam kerja dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Jam Kerja

Contoh : Pekerjaan Pembesian Plat dan Balok Lantai 1			
Volume	1134,373738	m3	
Durasi Normal	2	hari	
Produktivitas Normal	567,1868691	m3/hari	
	= 70,89835864	m3/jam	
Produktivitas Crashing	871,7307687	m3/hari	
Crash Duration	1	hari	
Upah Pekerja Jam Normal	6.205.024	/hari	
Upah Kerja Lembur/hari selama 5 jam :		Upah per 5jam	
Mandor	123500	617500	
Kepala tukang	110400	552000	
Tukang bekisting	99800	499000	
Pembantu tukang	99800	499000	
	Total	2167500	
Total upah kerja/hari	8.372.524	/hari	

Total upah kerja 2 hari	16.745.049	Rupiah
Harga satuan alat	65	Rupiah
Harga satuan bahan	11500	Rupiah
Crash cost	21.491.557	Rupiah
Crast cost pekerjaan pembesian plat	13.013.047	Rupiah
Crast cost pekerjaan pembesian balok	8.478.510	Rupiah

b) Alternatif Penambahan Tenaga Kerja

- Dalam 1 grup terdiri dari 1 mandor, kepala tukang, tukang terampil, dan pembantu tukang.
- Produktifitas normal didapat dari hasil pembagian volume dengan durasi normal.
- Produktifitas baru akibat crashing dengan penambahan tenaga kerja didapatkan dari jumlah pekerja normal dijumlahkan dengan total pekerja tambahan lalu dikalikan dengan upah pekerja perhari.
- Crash cost pekerja didapat dari biaya normal pekerja perhari ditambah jumlah pekerja tambahan dikalikan upah pekerja, ditambah dengan biaya bahan dikalikan volume.

Berikut contoh perhitungan alternatif penambahan

Tenaga Kerja :

Tabel 4.4 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja

Contoh : Pekerjaan Bekisting Plat Lantai 1		
Volume	287,1264	m3
Durasi	2	hari
Produktivitas	2905,992393	m3/hari
Penambahan tenaga kerja		
Dibutuhkan :		Tambahan
Mandor		1
Kepala tukang		1
Tukang bekisting		2
Pembantu tukang		2
Total pekerja		6

Produktivitas grup tambahan	143,5632	m3/hari
Upah		Pekerja tambah
Mandor	123500	988000
Kepala tukang	110400	883200
Tukang besi	99800	798400
Pembantu tukang	99800	798400
		5064800
	Total	Rupiah
Produktivitas setelah crashing	287,1264	m3/hari
Crash duration	1	Hari
Biaya normal/hari	13437516	Rupiah
Upah pekerja tambah/hari	5064800	Rupiah
Harga satuan bahan	45800	Rupiah
Crast cost	31652705	Rupiah

c) Alternatif Penambahan Alat

- Alternatif penambahan alat dilakukan untuk pekerjaan pengecoran
- Alat yang digunakan dalam pekerjaan pengecoran adalah mixer truck.
- Produktifitas normal didapat dari hasil pembagian volume dengan durasi normal
- Crashing dilakukan dengan menambah kapasitas jumlah alat, sehingga didapatkan produktifitas baru dan durasi yang lebih singkat.

Berikut contoh perhitungan alternatif penambahan alat :

Tabel 4.5 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Alat

Contoh : Pekerjaan Pengecoran Balok dan Plat Lantai 1				
Volume	141,704229	m3		
Durasi	2	Hari		
Produktivitas harian	70,85211448	m3/hari	8,856	m3/jam
mixer dengan kapasitas 8 m3	9	/hari		
			Crash	
Penambahan kapasitas =	35	m3/hari	duration	1 hari
Produktivitas setelah crashing	105,23151	m3/hari		
Total kebutuhan truk mixer	16,981	Buah		

Harga sewa truk mixer tambahan	Rp. 800000/8m3	3.200.000	Rupiah
Harga satuan upah	99800	/m3	
Harga satuan biaya bahan	1360400	Rupiah	
Total crash cost untuk pekerjaan cor balok dan plat			
Crash cost pekerjaan cor balok	356.850.919	Rupiah	
Crash cost pekerjaan cor plat	140.284.282	Rupiah	
Crash cost pekerjaan cor plat	216.566. 636	Rupiah	

4.8. Perhitungan Cost Slope

Dengan adanya percepatan durasi pada pelaksanaan pada aktivitas tertentu, maka akan terjadi pertambahan biaya akibat percepatan durasi. Pertambahan biaya tersebut tergantung dari besarnya durasi percepatan yang direncanakan serta total biayasetelah percepatan, semakin besar crash cost, maka akan semakin besar pula nilai cost slopenya.

Berikut contoh perhitungan cost slope :

Perhitungan Cost Slope Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 1

Normal Cost : 26.875.031

Crash Cost : 31.652.705

Normal Duration : 2

Crash Duration : 1

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Crash duration}}$$

$$\text{Cost Slope} = \frac{31.652.705 - 26.875.031}{2 - 1}$$

$$\text{Cost Slope} = 4.777.674$$

4.9. Analisa Durasi Percepatan Proyek

Pada proses pengerjaan proyek The Samator ini dibagi ke dalam 3 zone, yaitu zone 1, zone 2, dan zone 3. Waktu mulai pengerjaan setiap zone tidak bersamaan, dan antara zone 1, zone 2, dan zone 3 juga tidak mempunyai hubungan dalam proses pengerjaannya. Berikut gambar ilustrasi pembagian

zone dalam projek Gedung The Samator, beserta waktu pengerjaan normalnya dari lantai 1 sampai lantai 11.



Gambar 4.2 *Ilustrasi pembagian zone dalam projek*

Dalam melakukan analisa durasi percepatan proyek, harus dilakukan iterasi pada lintasan-lintasan yang ada. Pada analisa kali ini proses iterasi dilakukan pada 10 lantai pertama terlebih dahulu, apabila pada 10 lantai pertama tersebut belum didapatkan durasi untuk mengejar keterlambatan proyek maka iterasi dilanjutkan pada lantai-lantai berikutnya. Berikut adalah lintasan-lintasan pada zone 1, 2, dan 3 untuk lantai 1-11:

- **Lintasan Zone 1**

1. B-C-D-N-O-P-Z-AA-AB-AL-AM-AN-AX-AY-AZ-BJ-BK-BL-BV-BW-BX-CH-CI-CJ-CT-CU-CV-DF-DG-DH = 115 HARI
2. A-C-D-M-O-P-Y-AA-AB-AK-AM-AN-AW-AY-AZ-BI-BK-BL-BU-BW-BX-CG-CI-CJ-CS-CU-CV-DE-DG-DH = 124 HARI (kritis)

- **Lintasan Zone 2**

3. F-G-H-R-S-T-AD-AE-AF-AP-AQ-AR-BB-BC-BD-BN-BO-BP-BZ-CA-CB-CL-CM-CN-CX-CY-CZ-DJ-DK-DL = 115 HARI
4. E-G-H-Q-S-T-AC-AE-AF-AO-AQ-AR-BA-BC-BD-BM-BO-BP-BY-CA-CB-CK-CM-CN-CW-CY-CZ-DI-DK-DL = 124 HARI (kritis)

• **Lintasan Zone 3**

5. J-K-L-V-W-X-AH-AI-AJ-AT-AU-AV-BF-BG-BH-BR-BS-BT-CD-CE-CF-CP-CQ-CR-DB-DC-DD-DN-DO-DP
= 115 HARI
6. I-K-L-U-W-X-AG-AI-AJ-AS-AU-AV-BE-BG-BH=BQ-BS-BT-CC-CE-CF-CO-CQ-CR-DA-DC-DD-DM-DO-DP
= 124 HARI (kritis)

Pada zone masing-masing terdiri dari 2 lintasan, dari kedua lintasan tersebut ada 1 lintasan kritis yaitu lintasan 1 pada zone 1, lintasan 3 pada zone 2, dan lintasan 5 pada zone 3. Dalam proses iterasi yang akan dilakukan, lintasan kritis tidak boleh memiliki durasi lebih rendah daripada durasi-durasi yang lain. Proses iterasi dihentikan apabila lintasan sudah jenuh, sehingga tidak ada yang bisa di crashing lagi. Proses iterasi lebih selengkapnya dapat dilihat pada Tabel Iterasi di lampiran 6.

4.10. Biaya Tidak langsung Proyek

Biaya tidak langsung proyek adalah semua biaya yang secara tidak langsung dapat dinyatakan keterlibatannya dalam proyek. Biaya tidak langsung digunakan untuk menghitung pertambahan biaya tiap harinya yang akan berpengaruh pada biaya total.

Biaya tidak langsung meliputi antara lain

- a. Gaji
- b. Pembangunan fasilitas sementara
- c. Pengeluaran umum, seperti air, listrik, fasilitas komunikasi.
- d. Overhead, meliputi biaya operasi perusahaan secara keseluruhan
- e. Pajak, pungutan/sumbangan atas berjalannya proyek

Perhitungan Biaya Tak Langsung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Biaya Tak Langsung Variabel

No.	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Sat	Biaya/bulan
	Overhead Kantor			
1	Project Manager	1	Orang	Rp 20.000.000
2	Quality Control	1	Orang	Rp 8.500.000
3	Saffety Officer	1	Orang	Rp 8.500.000
4	SEM	1	Orang	Rp 10.000.000
5	Pop	1	Orang	Rp 8.500.000
6	Staff Teknik	1	Orang	Rp 5.500.000
7	Drafter	1	Orang	Rp 5.000.000
8	Logistik	1	Orang	Rp 5.300.000
9	Staff Logistik	1	Orang	Rp 3.500.000
10	Site Operasiomal Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
11	SP	2	Orang	Rp 6.200.000
12	Survey	1	Orang	Rp 5.300.000
13	Asisten Survey	1	Orang	Rp 3.800.000
14	Site Adm. Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
15	Umum	1	Orang	Rp 5.000.000
16	OB	2	Orang	Rp 5.500.000
17	Security	2	Orang	Rp 6.000.000
18	Driver	2	Orang	Rp 7.000.000
	Total/Bulan			Rp 133.600.000
	Total/Hari			Rp 4.453.333

Tabel 4.6 Lanjutan Biaya Tak Langsung Variabel

No	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya/Bulan
	Overhead Lapangan			
1	Kantor	1	Bulan	Rp 57.500.000
a	Internet			Rp 1.500.000
b	Listrik			Rp 7.500.000
c	Air			Rp 3.500.000
d	Telpon Kantor			Rp 800.000
e	Makan Siang	22	orang	Rp 40.500.000
f	Print	1		Rp 1.500.000
g	Pulsa Telepon @100000/bulan	22	orang	Rp 2.200.000
2	Mess Pekerja	1	Bulan	Rp 3.850.000
a	Listrik			Rp 2.400.000
b	Air			Rp 1.200.000
c	Telpon			Rp 250.000
3	Asuransi Pekerja	1	Bulan	Rp 10.000.000
	Total/Bulan			Rp 71.350.000
	Total/Hari			Rp 2.378.333
	Total Keseluruhan/hari			Rp 6.831.667

Tabel 4.7 Biaya Tak Langsung Tetap

Nomor	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Total Biaya
	Overhead Lapangan			
1	Sewa rumah untuk mess	2	Tahun	Rp 60.000.000
2	Sewa Rumah untuk Mandor dan Tukang	2	Tahun	Rp 30.000.000
3	Direksi Kit	2	Tahun	Rp 120.000.000
	Total Biaya Tak Langsung Tetap (<i>FIXED COST</i>)			Rp 210.000.000

Pada perhitungan biaya tak langsung proyek didapatkan total biaya tak langsung variabel untuk overhead kantor adalah

sebesar Rp. 133.600.000 perbulan, dan biaya tak langsung untuk overhead lapangan sebesar Rp 71.350.000 perbulan. Apabila dijumlahkan secara keseluruhan, total biaya tak langsung proyek adalah sebesar Rp 6.831.667, sedangkan untuk biaya tak langsung tetap adalah sebesar Rp 210.000.000.

4.11. Analisa Time Cost Trade Off

Analisa Time Cost Trade Off pada penelitian ini dilakukan secara manual, percepatan durasi dan pertambahan biaya hanya difokuskan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Setelah mendapatkan percepatan durasi proyek dan biaya pada masing-masing zone, maka tahapan terakhir yang harus dilakukan selanjutnya yaitu menghitung total biaya dan kemudian membandingkan dengan besarnya nilai denda proyek.

4.11.1 . Menghitung Total Biaya

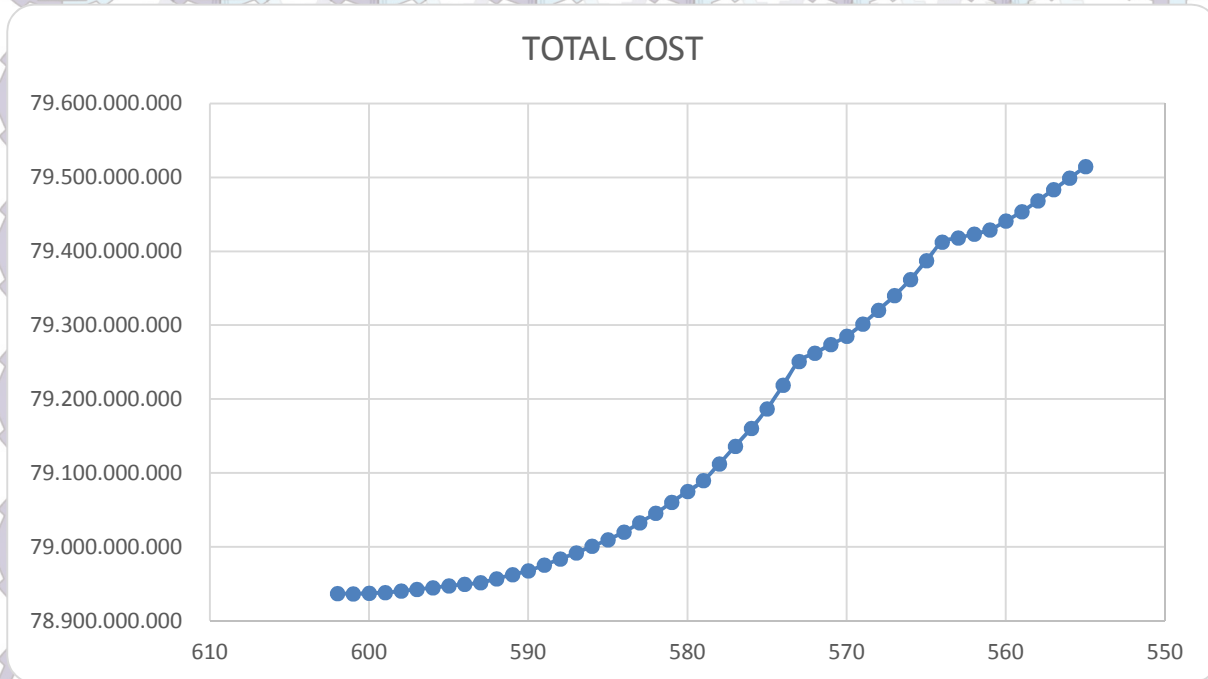
Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan biaya dan durasi percepatan proyek, maka akan diketahui besarnya nilai pertambahan biaya langsung dan pengurangan biaya tak langsung pada proyek. Biaya tak langsung dan biaya langsung tersebut kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan biaya total proyek. Perhitungan biaya total selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7. Pertambahan biaya langsung dan Pengurangan biaya tak langsung pada proyek dapat dilihat pada Grafik *Direct Cost* pada gambar 4.3, dan Grafik *Indirect Cost* pada Gambar 4.4. Besarnya perubahan biaya total setelah percepatan akibat pengaruh biaya langsung dan biaya tak langsung dapat dilihat pada grafik *Total Cost* pada Gambar 4.5. Grafik perubahan waktu dan biaya proyek akibat percepatan secara keseluruhan dapat dilihat pada Grafik Hubungan Waktu dan Biaya pada Gambar 4.6.



Gambar 4.3 Grafik *Indirect Cost*

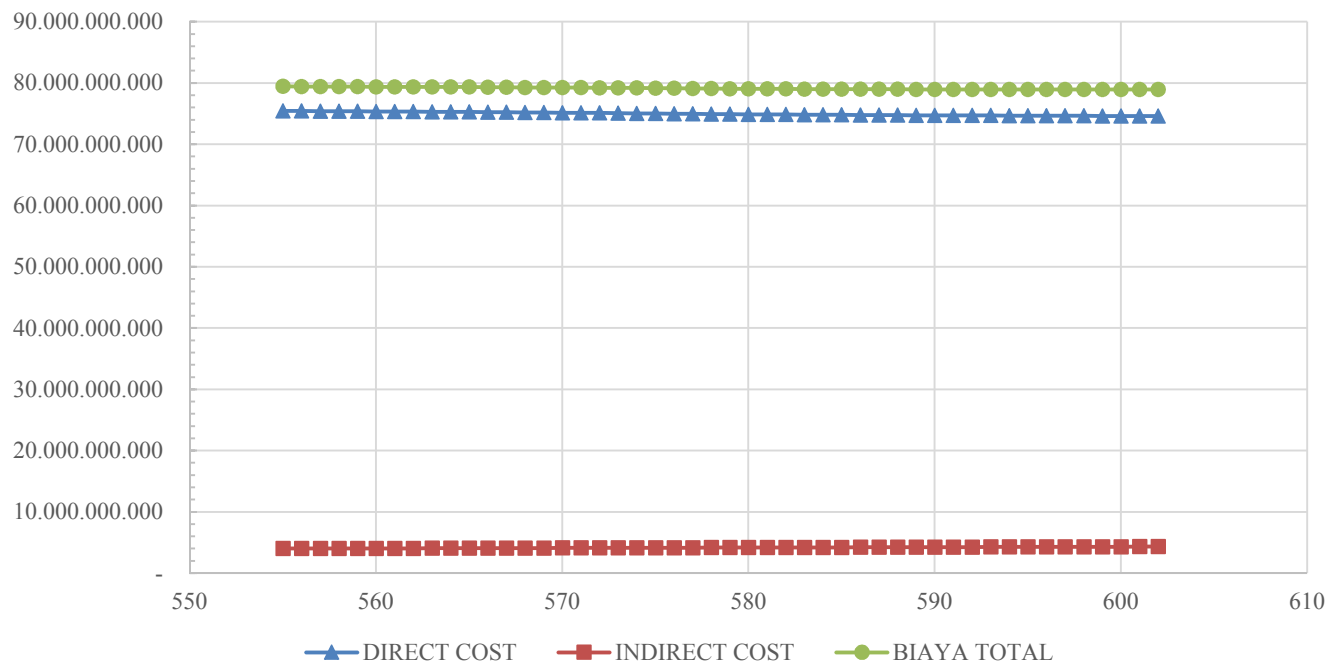


Gambar 4.4 Grafik *Direct Cost*



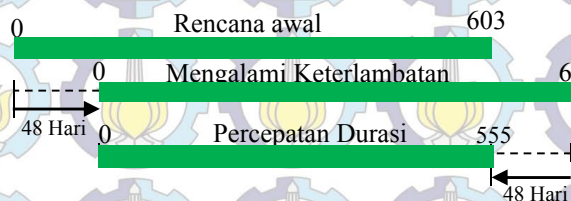
Gambar 4.5 Grafik *Total Cost*

GRAFIK BIAYA DAN WAKTU



Gambar 4.6 Grafik Biaya dan Waktu

Durasi awal pekerjaan struktur proyek gedung *office* adalah selama 603 hari kerja dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Keterlambatan proyek terjadi selama 48 hari. Dari hasil analisa perhitungan biaya dan durasi proyek pada 10 lantai pertama dengan durasi normal 124 hari, didapatkan waktu percepatan proyek dengan pemampatan selama 48 hari, sehingga total durasi proyek menjadi 555 hari, maka total biaya pengerjaan gedung *office* menjadi sebesar Rp.79.514.508.184. Dari hasil analisa juga dapat diketahui bahwa durasi optimum proyek terjadi pada percepatan selama 601 hari, dengan biaya proyek sebesar Rp.78.936.344.229. Gambar 4.7 berikut merupakan *ilustrasi* durasi proyek dengan percepatan :



Gambar 4.7 *Ilustrasi* Durasi Proyek Setelah Percepatan

4.11.2. Perbandingan Antara Biaya Percepatan dan Denda yang Harus Dibayar

Setelah mendapatkan total biaya akibat percepatan proyek, dapat diketahui besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk percepatan perhari, kemudian untuk mengetahui biaya pengeluaran terkecil yang harus dibayarkan akibat keterlambatan, maka dibuat perbandingan antara biaya percepatan dan besarnya denda keterlambatan. Perbandingan biaya percepatan dan denda keterlambatan dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.8 Perbandingan Biaya Percepatan dan Denda Keterlambatan

Durasi Percepatan	Durasi Total Proyek	Biaya Percepatan	Besar Denda	Total Pertambahan Biaya
1	602	4,374,794,096	10,340,000,000	14,714,794,096
2	601	4,374,331,944	10,120,000,000	14,494,331,944
3	600	4,375,069,791	9,900,000,000	14,275,069,791
4	599	4,375,959,050	9,680,000,000	14,055,959,050
5	598	4,378,184,682	9,460,000,000	13,838,184,682
6	597	4,380,410,314	9,240,000,000	13,620,410,314
7	596	4,382,635,946	9,020,000,000	13,402,635,946
8	595	4,384,893,607	8,800,000,000	13,184,893,607
9	594	4,387,151,269	8,580,000,000	12,967,151,269
10	593	4,389,408,930	8,360,000,000	12,749,408,930
11	592	4,394,772,263	8,140,000,000	12,534,772,263
12	591	4,400,135,595	7,920,000,000	12,320,135,595
13	590	4,405,498,928	7,700,000,000	12,105,498,928
14	589	4,413,167,571	7,480,000,000	11,893,167,571
15	588	4,421,504,042	7,260,000,000	11,681,504,042
16	587	4,429,840,513	7,040,000,000	11,469,840,513
17	586	4,438,695,377	6,820,000,000	11,258,695,377

Tabel 4.8 Lanjutan Perbandingan Biaya Percepatan dan Denda Keterlambatan

Durasi Percepatan	Durasi Total Proyek	Biaya Percepatan	Besar Denda	Total Pertambahan Biaya
18	585	4,447,550,240	6,600,000,000	11,047,550,240
19	584	4,457,833,266	6,380,000,000	10,837,833,266
20	583	4,470,558,675	6,160,000,000	10,630,558,675
21	582	4,483,284,085	5,940,000,000	10,423,284,085
22	581	4,498,003,504	5,720,000,000	10,218,003,504
23	580	4,512,738,193	5,500,000,000	10,012,738,193
24	579	4,527,472,882	5,280,000,000	9,807,472,882
25	578	4,550,253,973	5,060,000,000	9,610,253,973
26	577	4,574,124,177	4,840,000,000	9,414,124,177
27	576	4,598,188,031	4,620,000,000	9,218,188,031
28	575	4,624,462,479	4,400,000,000	9,024,462,479
29	574	4,656,649,769	4,180,000,000	8,836,649,769
30	573	4,688,837,059	3,960,000,000	8,648,837,059
31	572	4,700,229,363	3,740,000,000	8,440,229,363
32	571	4,711,621,667	3,520,000,000	8,231,621,667
33	570	4,723,013,971	3,300,000,000	8,023,013,971

Tabel 4.8 Lanjutan Perbandingan Biaya Percepatan dan Denda Keterlambatan

Durasi Percepatan	Durasi Total Proyek	Biaya Percepatan	Besar Denda	Total Pertambahan Biaya
34	569	4,739,405,855	3,080,000,000	7,819,405,855
35	568	4,758,261,327	2,860,000,000	7,618,261,327
10	567	4,777,880,106	2,640,000,000	7,417,880,106
37	566	4,799,812,798	2,420,000,000	7,219,812,798
38	565	4,825,071,732	2,200,000,000	7,025,071,732
39	564	4,850,330,665	1,980,000,000	6,830,330,665
40	563	4,855,869,241	1,760,000,000	6,615,869,241
41	562	4,861,407,818	1,540,000,000	6,401,407,818
42	561	4,866,946,394	1,320,000,000	6,186,946,394
43	560	4,878,964,551	1,100,000,000	5,978,964,551
44	559	4,891,365,287	880,000,000	5,771,365,287
45	558	4,906,296,802	660,000,000	5,566,296,802
46	557	4,921,620,606	440,000,000	5,361,620,606
47	556	4,936,990,106	220,000,000	5,156,990,106
48	555	4,952,495,899	-	4,952,495,899

Dari tabel perbandingan antara biaya percepatan dan biaya denda keterlambatan proyek dapat diketahui bahwa apabila durasi proyek dipercepat maka biaya percepatan proyek semakin bertambah, sedangkan biaya denda proyek semakin berkurang. Pengeluaran biaya terkecil akibat keterlambatan terjadi pada percepatan selama 48 hari. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk percepatan selama 48 hari adalah sebesar Rp.4.952.495.889 dengan biaya denda sebesar Rp. 0,-



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir kali ini dihasilkan kesimpulan, yaitu untuk mengejar keterlambatan selama 48 hari durasi proyek dapat dipercepat dari 603 hari menjadi 555 hari dengan biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan percepatan adalah Rp.4.952.495.889.

5.2. Saran

Dalam analisa *Time Cost Trade Off* ini data harga satuan proyek tidak sepenuhnya berdasarkan hasil survey lapangan. Perbedaan besar nilai harga satuan sangat mempengaruhi hasil perhitungan biaya-biaya baik biaya langsung maupun biaya tak langsung. Penelitian selanjutnya diharapkan memperhitungkan kesesuaian harga satuan proyek dengan tujuan untuk lebih menyempurnakan hasil penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Gray, C. F., Larson, E. W., (2006), **Manajemen Proyek Proses Manajerial**, Yogyakarta , ANDI
- Husen, A., (2009), **Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek**, Yogyakarta, ANDI
- Luthan, P. L. A., Syafriandi., (2006), **Aplikasi Microsoft Project Untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil**, Yogyakarta, ANDI
- Nugraha, P., Natan I. R., Sutjipto, R., (1986), **Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 2**, Cetakan Pertama, Surabaya, Kartika Yudha
- Nurhayati, (2010), **Manajemen Proyek**, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Santosa, B., (2009), **Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi**, Yogyakarta, ANDI

BIODATA PENULIS

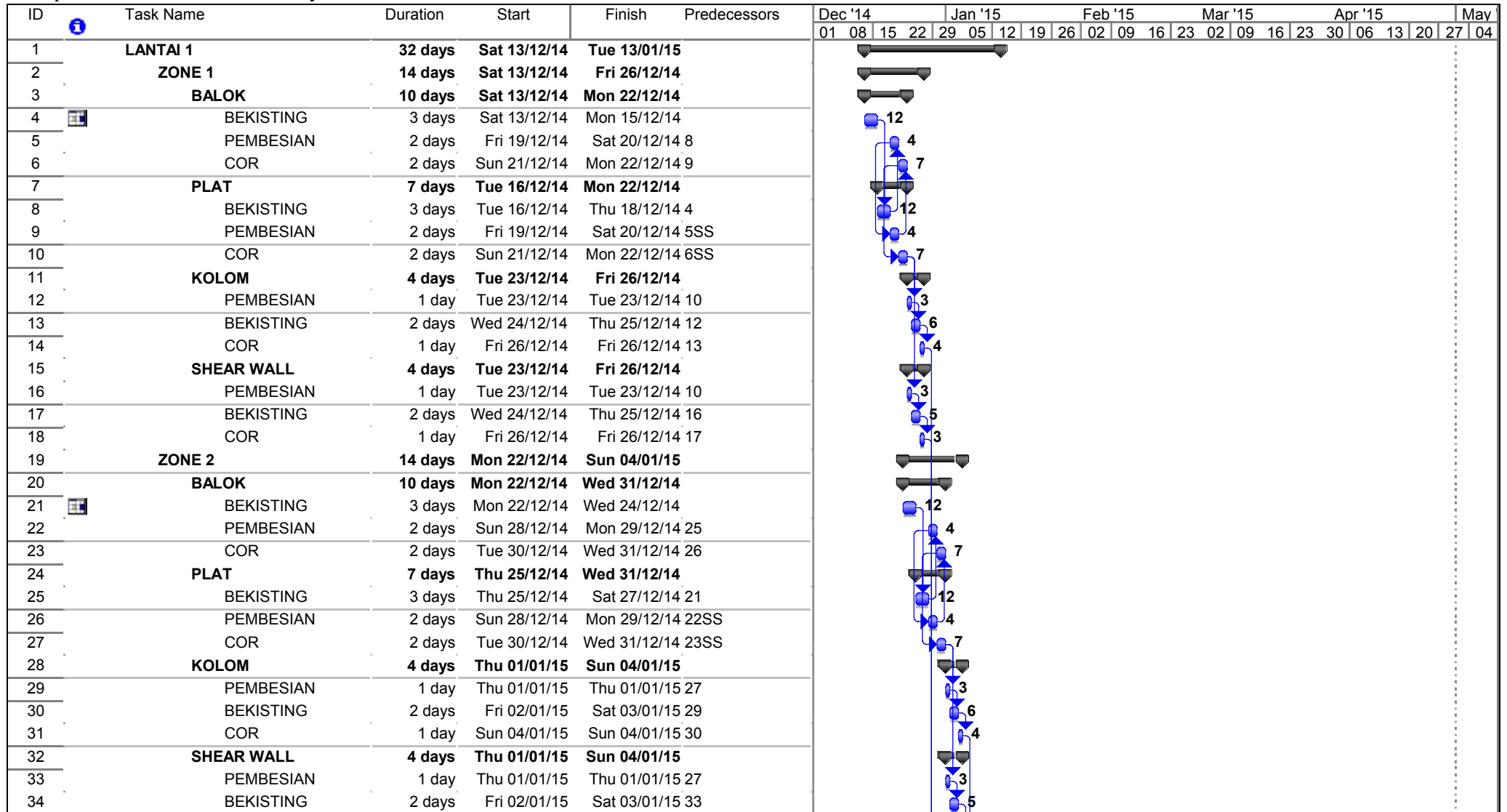


Penulis dilahirkan di Muara Enim, Sumatera Selatan, pada tanggal 18 Mei 1993 dengan nama lengkap Wawan Kurniawan. Penulis telah menempuh pendidikan formal, yaitu SD Negeri 13 Baturaja, SMP Negeri 2 Muara Enim, dan SMA Negeri 1 Muara Enim. Penulis diterima di Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS Surabaya pada tahun 2011, dan terdaftar dengan NRP. 3111100024.

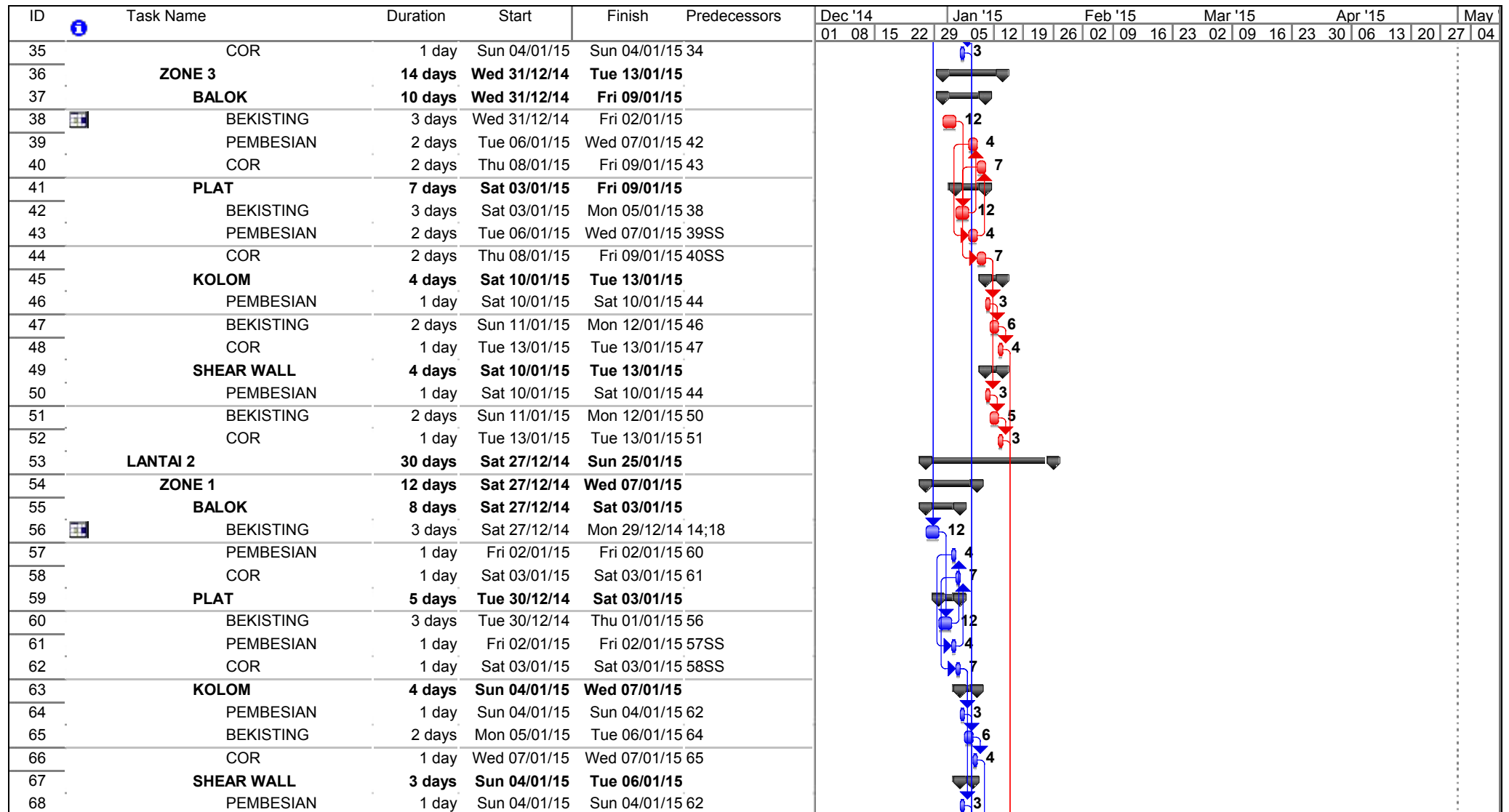
Pada Jurusan Teknik Sipil ini, penulis mengambil bidang studi Manajemen Konstruksi. Selama kuliah penulis pernah aktif mengikuti berbagai kegiatan seminar, baik ditingkat jurusan, institut hingga nasional. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi didalam maupun luar kampus. Apabila pembaca ingin berkorespondensi dengan penulis dapat melalui email : **wawankurniawan07@yahoo.co.id**.

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

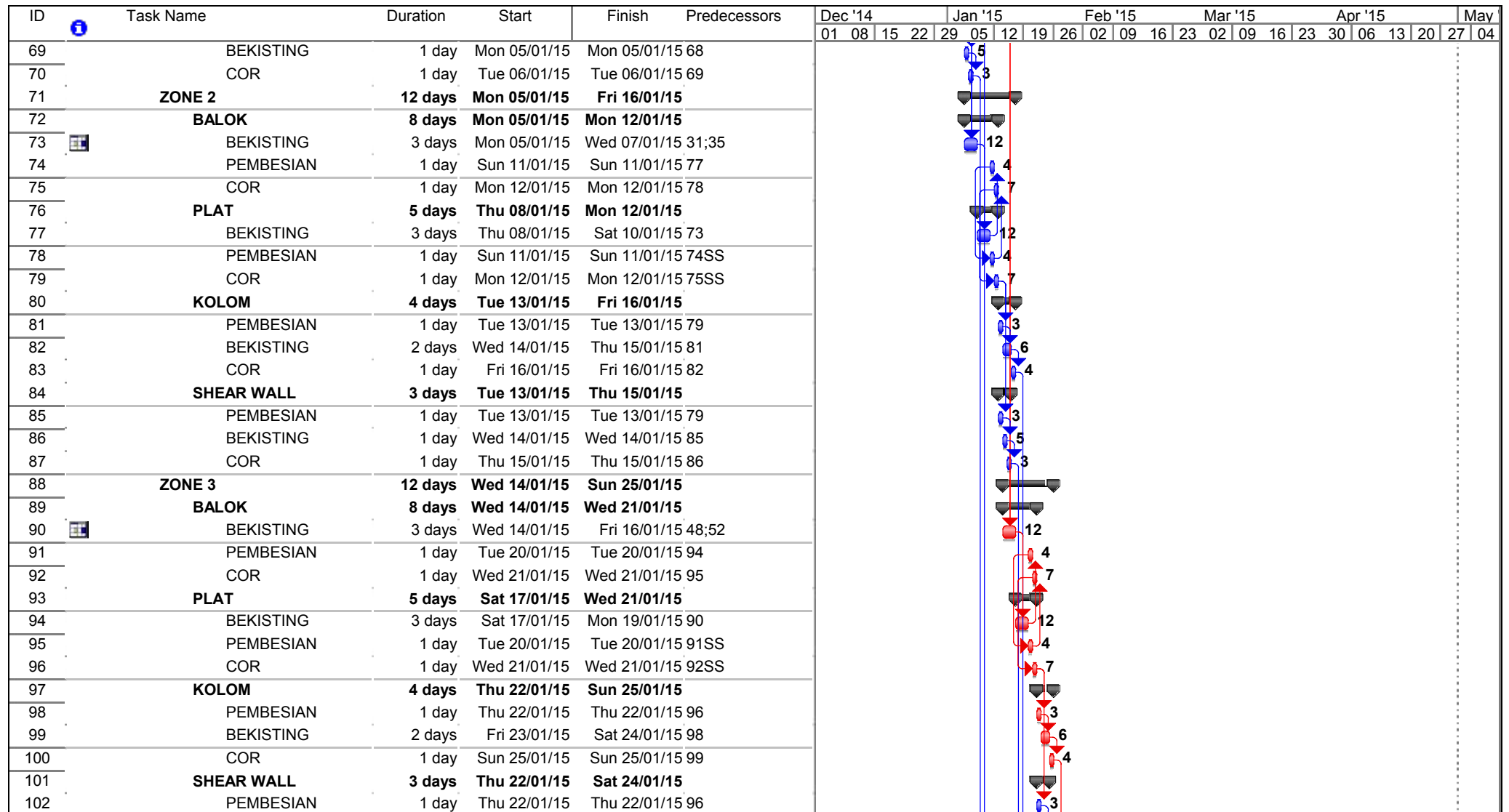
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

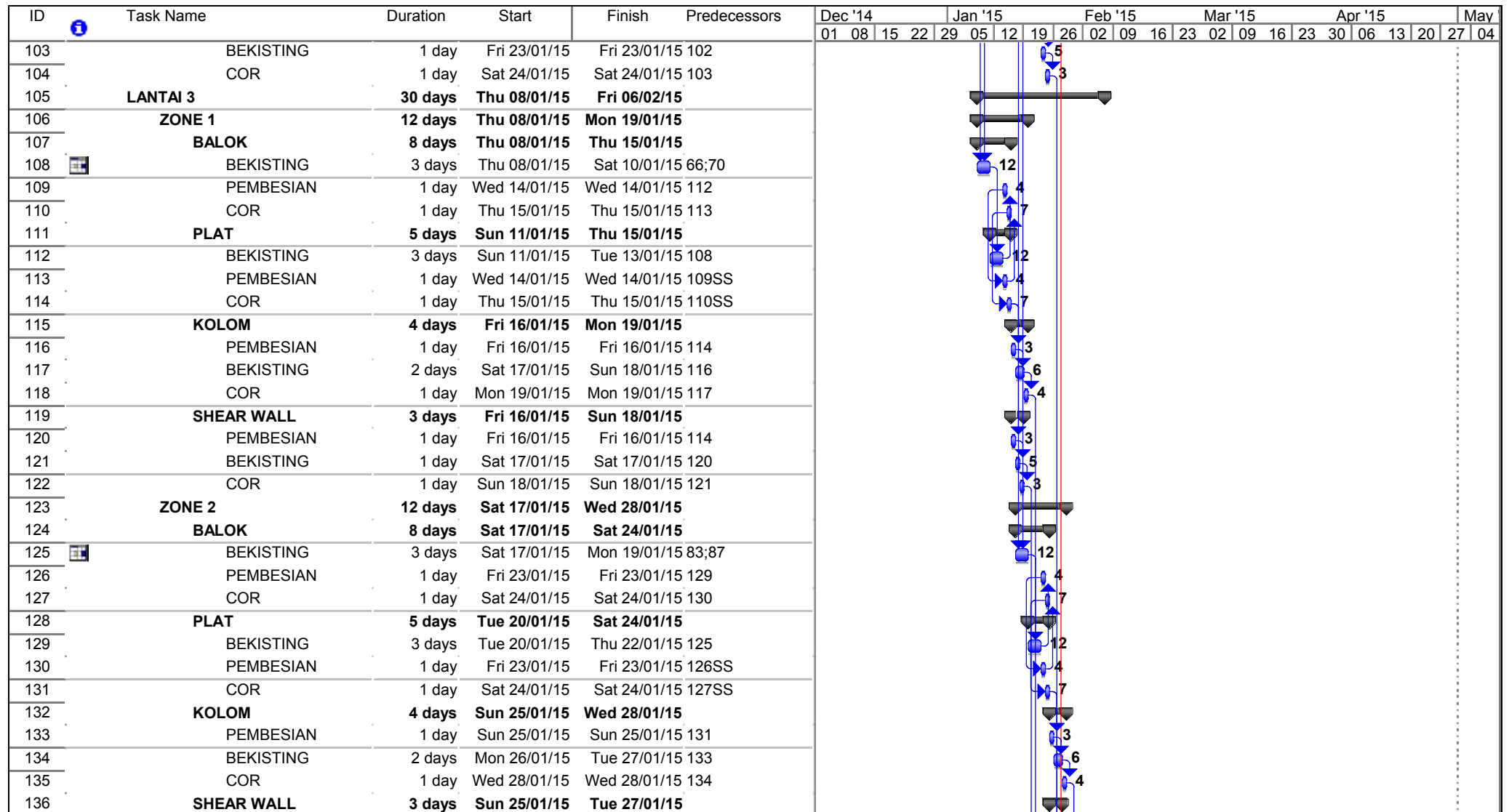
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

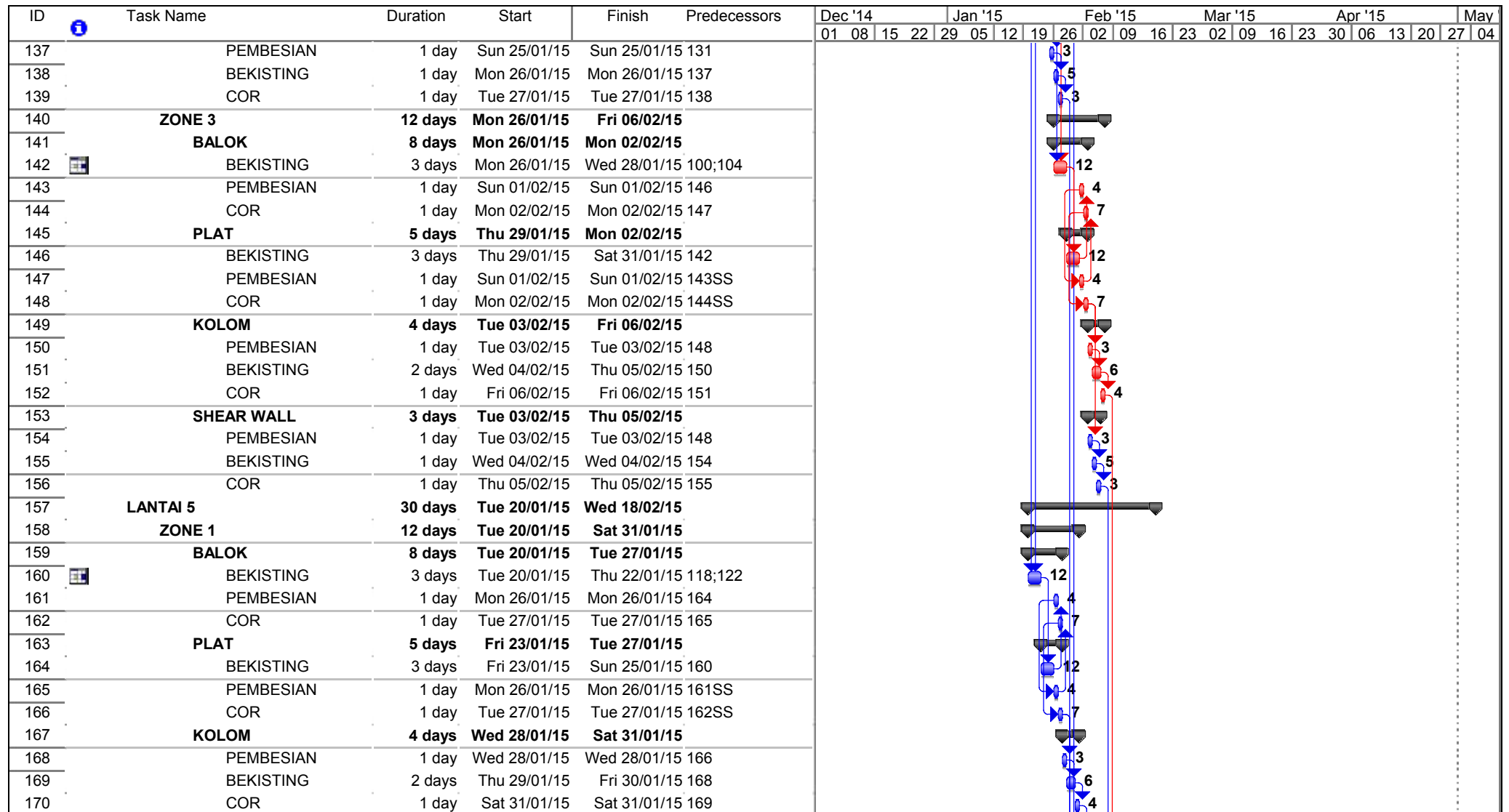
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

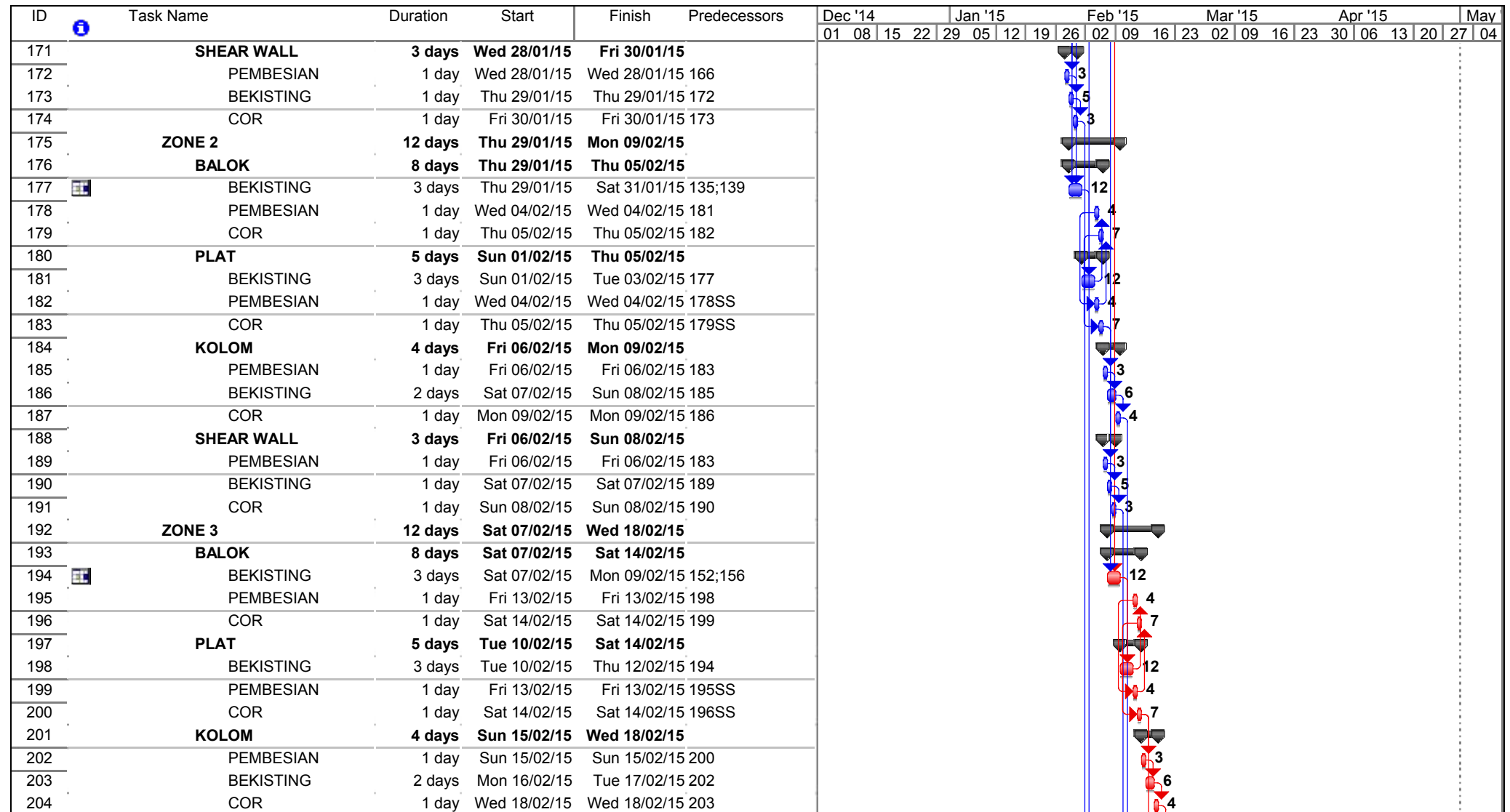
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

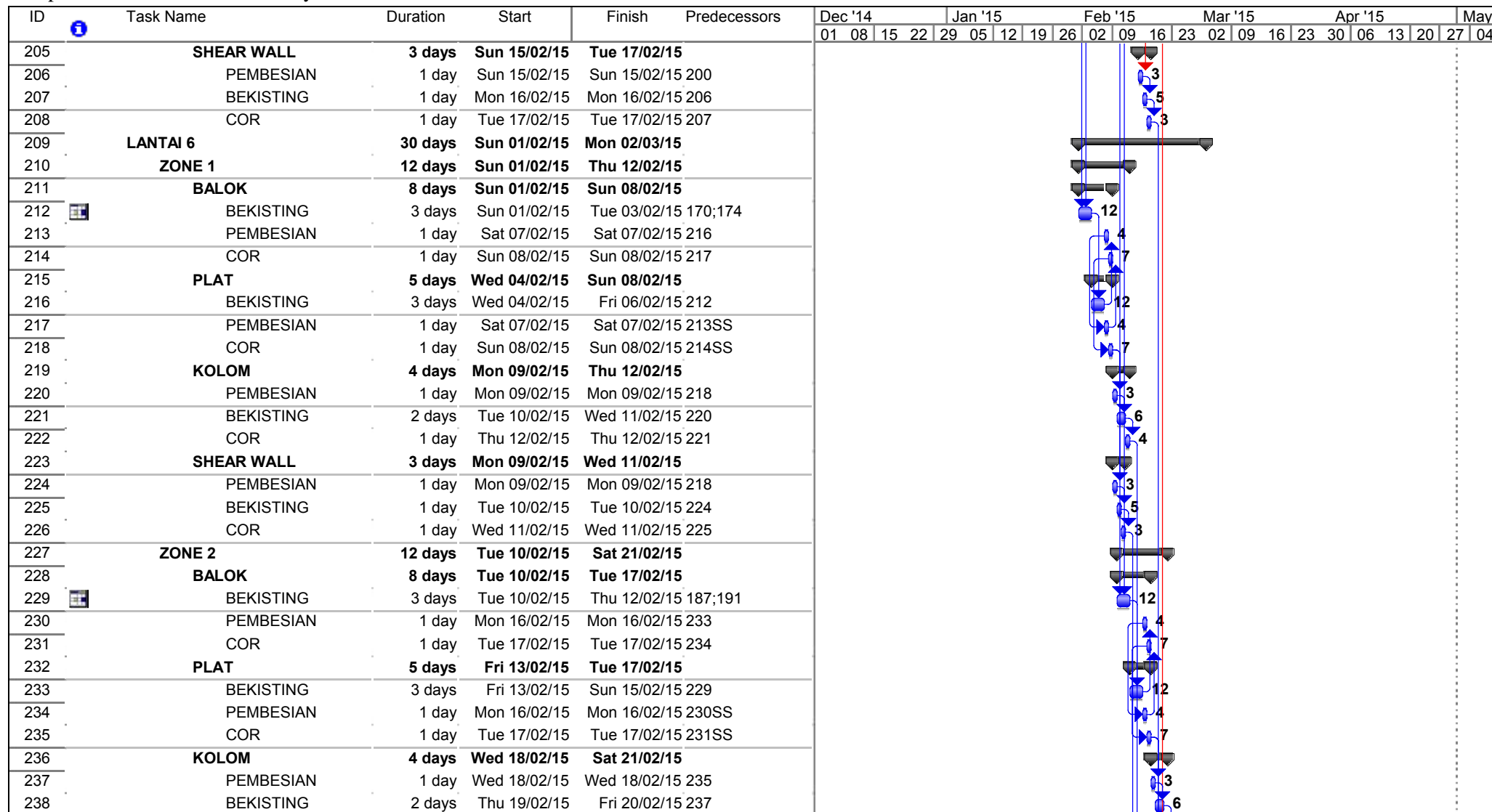
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

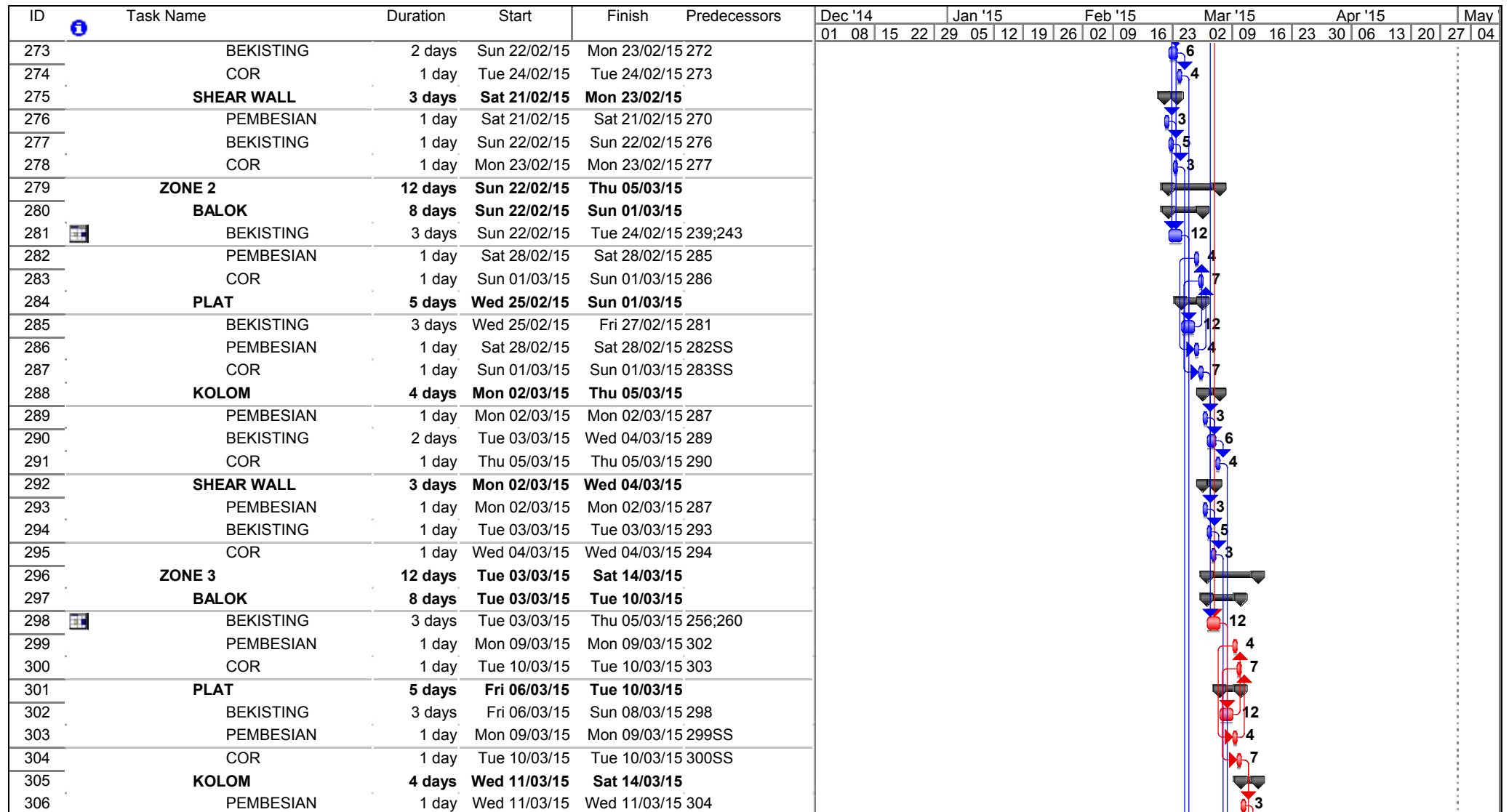
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14	Jan '15	Feb '15	Mar '15	Apr '15	May
						01 08 15 22	29 05 12 19	26 02 09 16	23 02 09 16	23 30 06 13	20 27 04
239	COR	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15 238							
240	SHEAR WALL	3 days	Wed 18/02/15	Fri 20/02/15							
241	PEMBESIAN	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15 235							
242	BEKISTING	1 day	Thu 19/02/15	Thu 19/02/15 241							
243	COR	1 day	Fri 20/02/15	Fri 20/02/15 242							
244	ZONE 3	12 days	Thu 19/02/15	Mon 02/03/15							
245	BALOK	8 days	Thu 19/02/15	Thu 26/02/15							
246	BEKISTING	3 days	Thu 19/02/15	Sat 21/02/15 204;208							
247	PEMBESIAN	1 day	Wed 25/02/15	Wed 25/02/15 250							
248	COR	1 day	Thu 26/02/15	Thu 26/02/15 251							
249	PLAT	5 days	Sun 22/02/15	Thu 26/02/15							
250	BEKISTING	3 days	Sun 22/02/15	Tue 24/02/15 246							
251	PEMBESIAN	1 day	Wed 25/02/15	Wed 25/02/15 247SS							
252	COR	1 day	Thu 26/02/15	Thu 26/02/15 248SS							
253	KOLOM	4 days	Fri 27/02/15	Mon 02/03/15							
254	PEMBESIAN	1 day	Fri 27/02/15	Fri 27/02/15 252							
255	BEKISTING	2 days	Sat 28/02/15	Sun 01/03/15 254							
256	COR	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15 255							
257	SHEAR WALL	3 days	Fri 27/02/15	Sun 01/03/15							
258	PEMBESIAN	1 day	Fri 27/02/15	Fri 27/02/15 252							
259	BEKISTING	1 day	Sat 28/02/15	Sat 28/02/15 258							
260	COR	1 day	Sun 01/03/15	Sun 01/03/15 259							
261	LANTAI 7	30 days	Fri 13/02/15	Sat 14/03/15							
262	ZONE 1	12 days	Fri 13/02/15	Tue 24/02/15							
263	BALOK	8 days	Fri 13/02/15	Fri 20/02/15							
264	BEKISTING	3 days	Fri 13/02/15	Sun 15/02/15 222;226							
265	PEMBESIAN	1 day	Thu 19/02/15	Thu 19/02/15 268							
266	COR	1 day	Fri 20/02/15	Fri 20/02/15 269							
267	PLAT	5 days	Mon 16/02/15	Fri 20/02/15							
268	BEKISTING	3 days	Mon 16/02/15	Wed 18/02/15 264							
269	PEMBESIAN	1 day	Thu 19/02/15	Thu 19/02/15 265SS							
270	COR	1 day	Fri 20/02/15	Fri 20/02/15 266SS							
271	KOLOM	4 days	Sat 21/02/15	Tue 24/02/15							
272	PEMBESIAN	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15 270							















Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

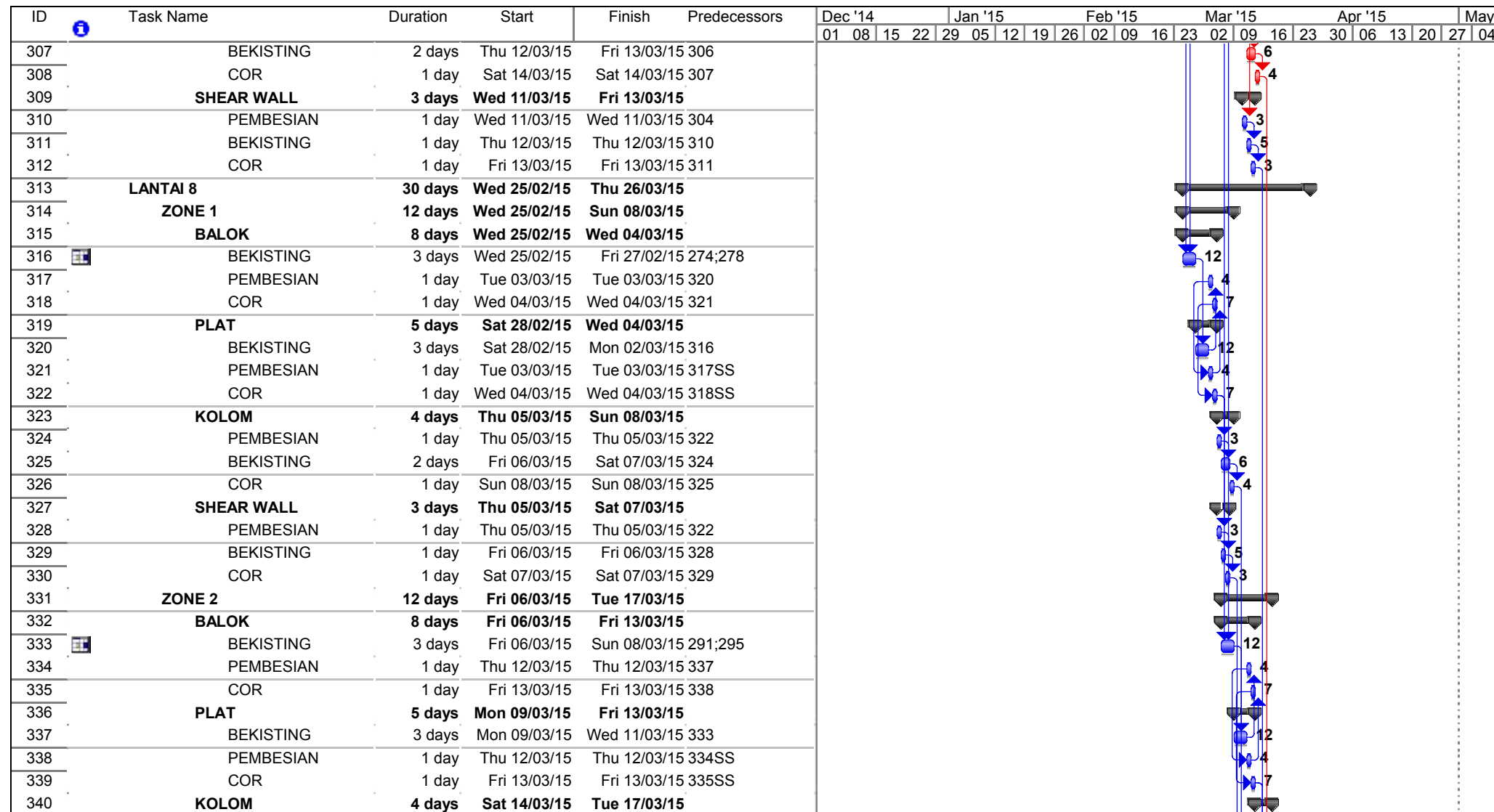
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

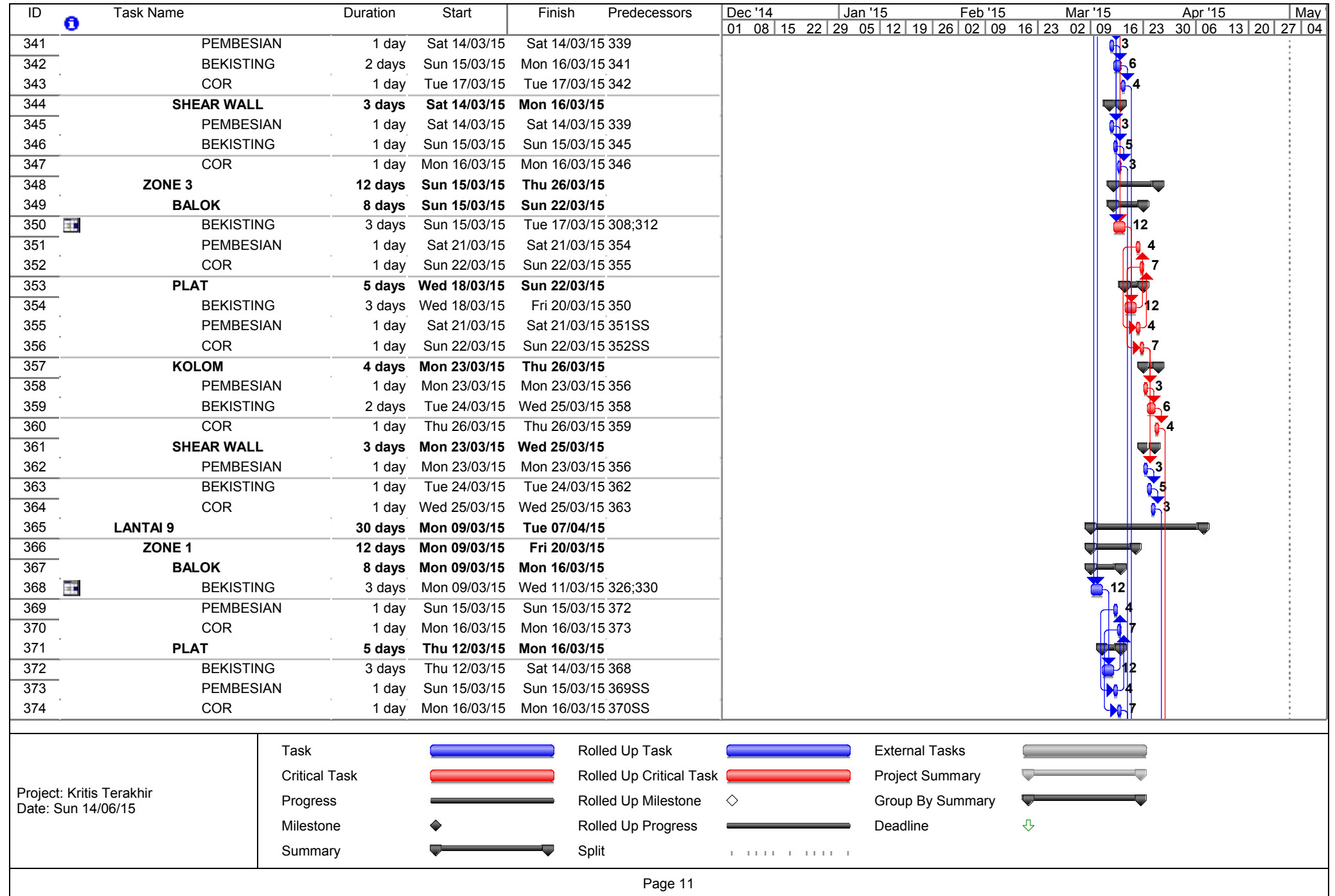
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



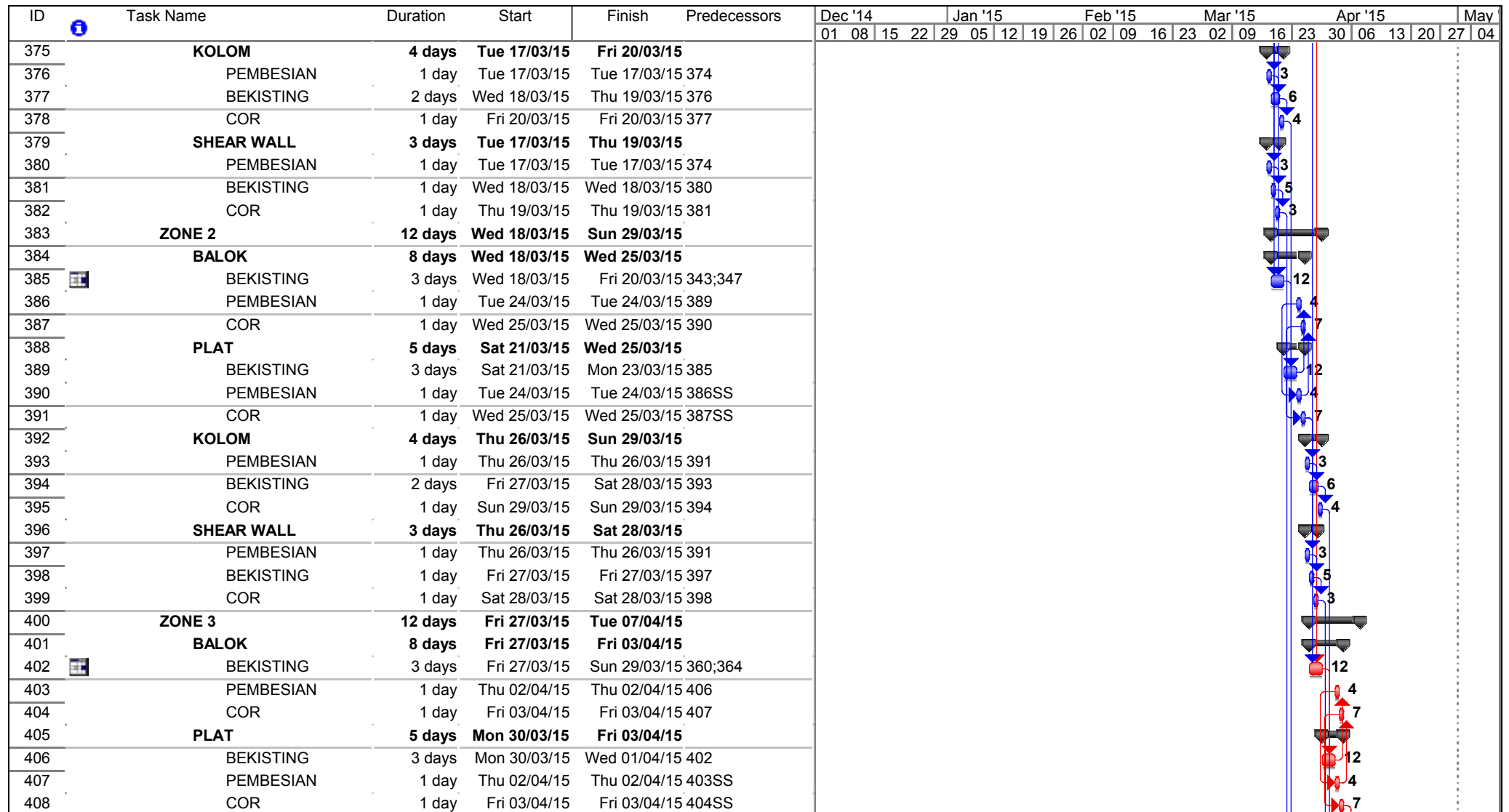
Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



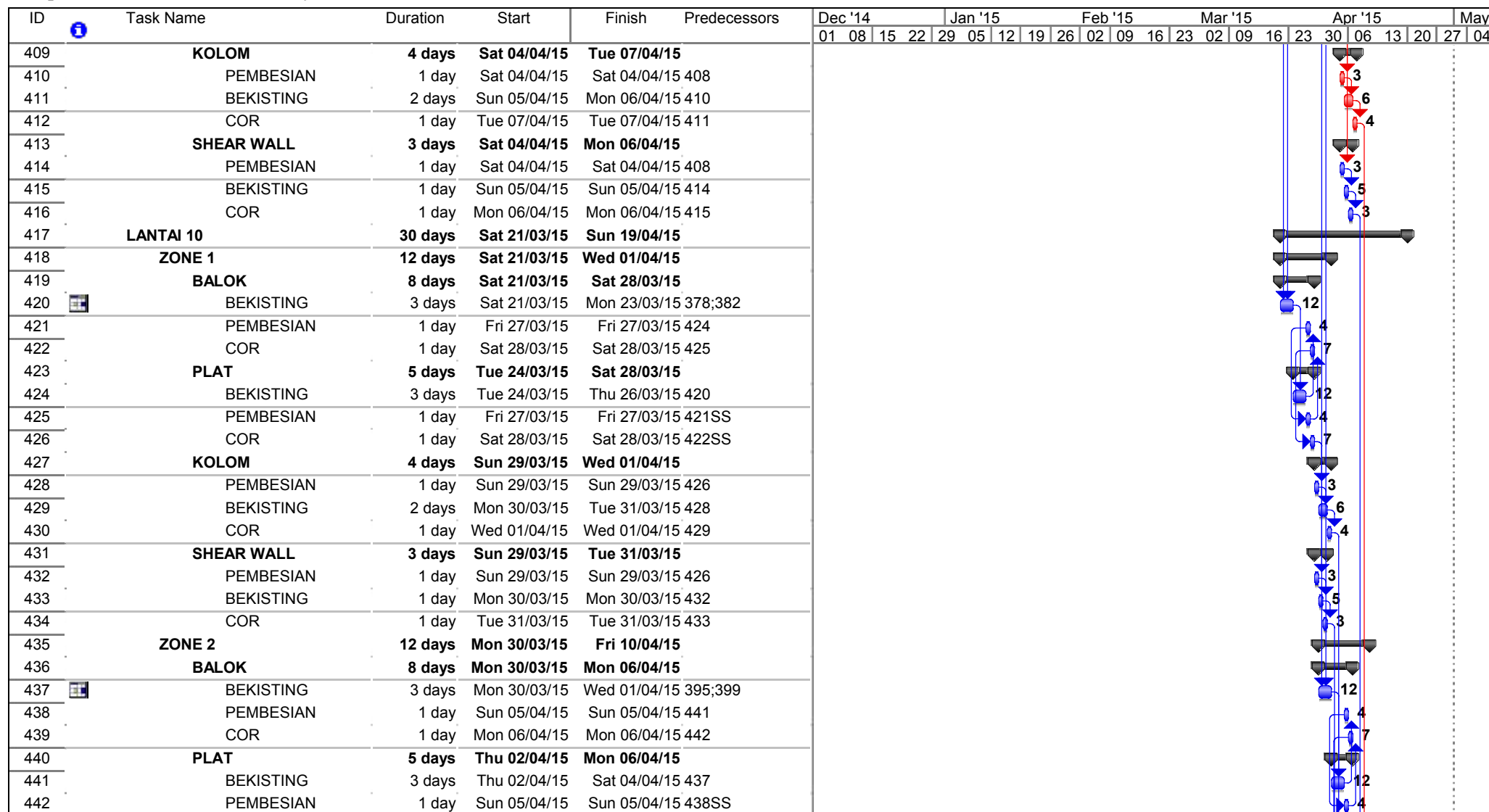
Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek

















Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14	Jan '15	Feb '15	Mar '15	Apr '15	May
						01 08 15 22	29 05 12 19 26	02 09 16 23	02 09 16 23	30 06 13 20	27 04
443	COR	1 day	Mon 06/04/15	Mon 06/04/15	439SS						
444	KOLOM	4 days	Tue 07/04/15	Fri 10/04/15							
445	PEMBESIAN	1 day	Tue 07/04/15	Tue 07/04/15	443						
446	BEKISTING	2 days	Wed 08/04/15	Thu 09/04/15	445						
447	COR	1 day	Fri 10/04/15	Fri 10/04/15	446						
448	SHEAR WALL	3 days	Tue 07/04/15	Thu 09/04/15							
449	PEMBESIAN	1 day	Tue 07/04/15	Tue 07/04/15	443						
450	BEKISTING	1 day	Wed 08/04/15	Wed 08/04/15	449						
451	COR	1 day	Thu 09/04/15	Thu 09/04/15	450						
452	ZONE 3	12 days	Wed 08/04/15	Sun 19/04/15							
453	BALOK	8 days	Wed 08/04/15	Wed 15/04/15							
454	BEKISTING	3 days	Wed 08/04/15	Fri 10/04/15	412;416						
455	PEMBESIAN	1 day	Tue 14/04/15	Tue 14/04/15	458						
456	COR	1 day	Wed 15/04/15	Wed 15/04/15	459						
457	PLAT	5 days	Sat 11/04/15	Wed 15/04/15							
458	BEKISTING	3 days	Sat 11/04/15	Mon 13/04/15	454						
459	PEMBESIAN	1 day	Tue 14/04/15	Tue 14/04/15	455SS						
460	COR	1 day	Wed 15/04/15	Wed 15/04/15	456SS						
461	KOLOM	4 days	Thu 16/04/15	Sun 19/04/15							
462	PEMBESIAN	1 day	Thu 16/04/15	Thu 16/04/15	460						
463	BEKISTING	2 days	Fri 17/04/15	Sat 18/04/15	462						
464	COR	1 day	Sun 19/04/15	Sun 19/04/15	463						
465	SHEAR WALL	3 days	Thu 16/04/15	Sat 18/04/15							
466	PEMBESIAN	1 day	Thu 16/04/15	Thu 16/04/15	460						
467	BEKISTING	1 day	Fri 17/04/15	Fri 17/04/15	466						
468	COR	1 day	Sat 18/04/15	Sat 18/04/15	467						
469	LANTAI 11	30 days	Thu 02/04/15	Fri 01/05/15							
470	ZONE 1	12 days	Thu 02/04/15	Mon 13/04/15							
471	BALOK	8 days	Thu 02/04/15	Thu 09/04/15							
472	BEKISTING	3 days	Thu 02/04/15	Sat 04/04/15	430;434						
473	PEMBESIAN	1 day	Wed 08/04/15	Wed 08/04/15	476						
474	COR	1 day	Thu 09/04/15	Thu 09/04/15	477						
475	PLAT	5 days	Sun 05/04/15	Thu 09/04/15							
476	BEKISTING	3 days	Sun 05/04/15	Tue 07/04/15	472						















Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14	Jan '15	Feb '15	Mar '15	Apr '15	May
						01 08 15 22	29 05 12 19	26 02 09 16	23 02 09 16	23 30 06 13 20	27 04
477	PEMBESIAN	1 day	Wed 08/04/15	Wed 08/04/15	473SS						
478	COR	1 day	Thu 09/04/15	Thu 09/04/15	474SS						
479	KOLOM	4 days	Fri 10/04/15	Mon 13/04/15							
480	PEMBESIAN	1 day	Fri 10/04/15	Fri 10/04/15	478						
481	BEKISTING	2 days	Sat 11/04/15	Sun 12/04/15	480						
482	COR	1 day	Mon 13/04/15	Mon 13/04/15	481						
483	SHEAR WALL	3 days	Fri 10/04/15	Sun 12/04/15							
484	PEMBESIAN	1 day	Fri 10/04/15	Fri 10/04/15	478						
485	BEKISTING	1 day	Sat 11/04/15	Sat 11/04/15	484						
486	COR	1 day	Sun 12/04/15	Sun 12/04/15	485						
487	ZONE 2	12 days	Sat 11/04/15	Wed 22/04/15							
488	BALOK	8 days	Sat 11/04/15	Sat 18/04/15							
489	BEKISTING	3 days	Sat 11/04/15	Mon 13/04/15	447;451						
490	PEMBESIAN	1 day	Fri 17/04/15	Fri 17/04/15	493						
491	COR	1 day	Sat 18/04/15	Sat 18/04/15	494						
492	PLAT	5 days	Tue 14/04/15	Sat 18/04/15							
493	BEKISTING	3 days	Tue 14/04/15	Thu 16/04/15	489						
494	PEMBESIAN	1 day	Fri 17/04/15	Fri 17/04/15	490SS						
495	COR	1 day	Sat 18/04/15	Sat 18/04/15	491SS						
496	KOLOM	4 days	Sun 19/04/15	Wed 22/04/15							
497	PEMBESIAN	1 day	Sun 19/04/15	Sun 19/04/15	495						
498	BEKISTING	2 days	Mon 20/04/15	Tue 21/04/15	497						
499	COR	1 day	Wed 22/04/15	Wed 22/04/15	498						
500	SHEAR WALL	3 days	Sun 19/04/15	Tue 21/04/15							
501	PEMBESIAN	1 day	Sun 19/04/15	Sun 19/04/15	495						
502	BEKISTING	1 day	Mon 20/04/15	Mon 20/04/15	501						
503	COR	1 day	Tue 21/04/15	Tue 21/04/15	502						
504	ZONE 3	12 days	Mon 20/04/15	Fri 01/05/15							
505	BALOK	8 days	Mon 20/04/15	Mon 27/04/15							
506	BEKISTING	3 days	Mon 20/04/15	Wed 22/04/15	464;468						
507	PEMBESIAN	1 day	Sun 26/04/15	Sun 26/04/15	510						
508	COR	1 day	Mon 27/04/15	Mon 27/04/15	511						
509	PLAT	5 days	Thu 23/04/15	Mon 27/04/15							
510	BEKISTING	3 days	Thu 23/04/15	Sat 25/04/15	506						

Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 1 : Barchart Normal Proyek

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15				Apr '15				May		
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04
511	PEMBESIAN	1 day	Sun 26/04/15	Sun 26/04/15	507SS																							
512	COR	1 day	Mon 27/04/15	Mon 27/04/15	508SS																							
513	KOLOM	4 days	Tue 28/04/15	Fri 01/05/15																								
514	PEMBESIAN	1 day	Tue 28/04/15	Tue 28/04/15	512																							
515	BEKISTING	2 days	Wed 29/04/15	Thu 30/04/15	514																							
516	COR	1 day	Fri 01/05/15	Fri 01/05/15	515																							
517	SHEAR WALL	3 days	Tue 28/04/15	Thu 30/04/15																								
518	PEMBESIAN	1 day	Tue 28/04/15	Tue 28/04/15	512																							
519	BEKISTING	1 day	Wed 29/04/15	Wed 29/04/15	518																							
520	COR	1 day	Thu 30/04/15	Thu 30/04/15	519																							



Project: Kritis Terakhir
Date: Sun 14/06/15

Task

Critical Task

Progress

Milestone

Summary

Rolled Up Task

Rolled Up Critical Task

Rolled Up Milestone

Rolled Up Progress

Split

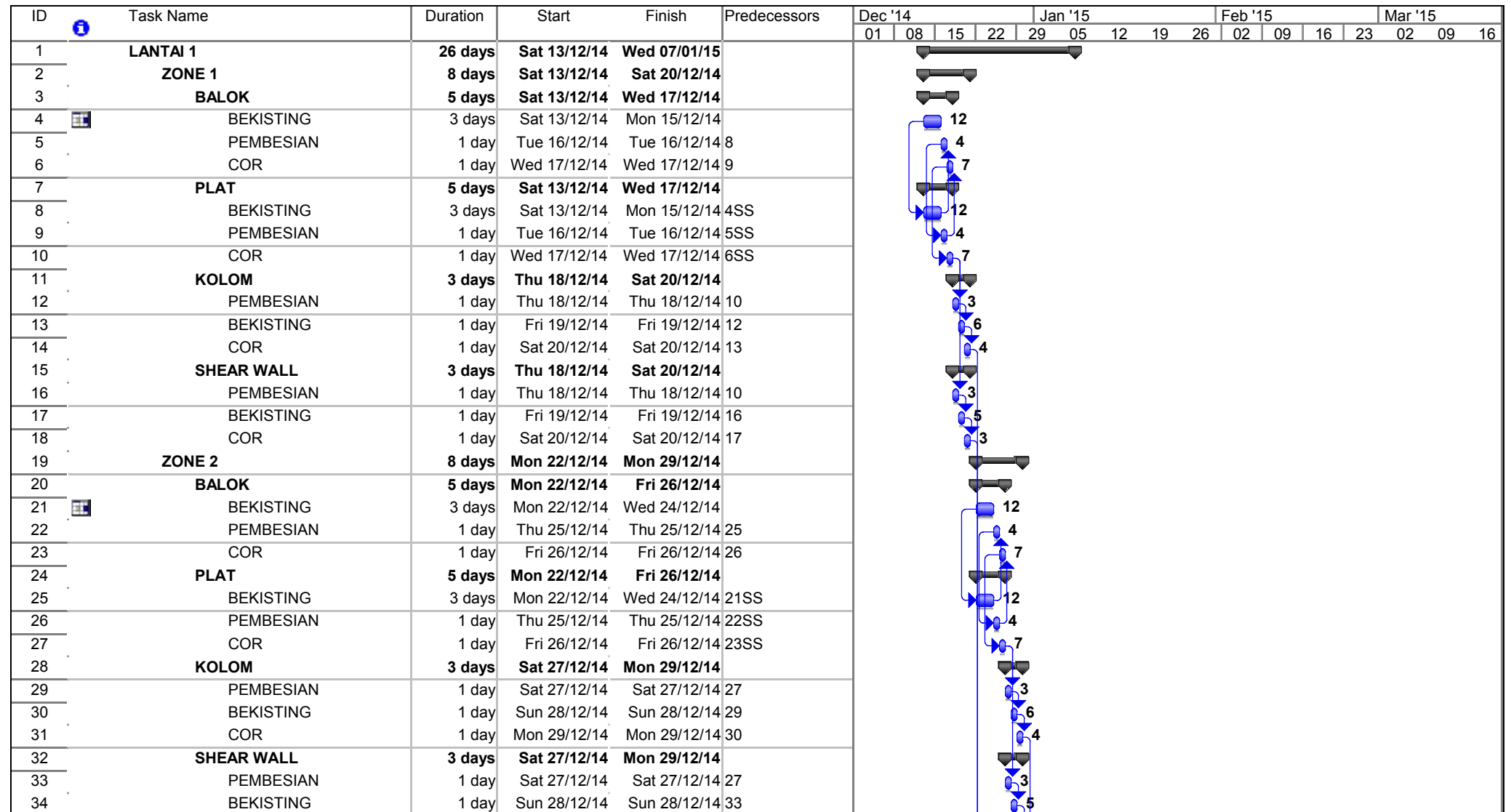
External Tasks

Project Summary

Group By Summary

Deadline















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing















ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	
						Dec '140108152229Jan '1505121926Feb '1502091623Mar '15020916
35	COR	1 day	Mon 29/12/14	Mon 29/12/14	34	
36	ZONE 3	8 days	Wed 31/12/14	Wed 07/01/15		
37	BALOK	5 days	Wed 31/12/14	Sun 04/01/15		
38	BEKISTING	3 days	Wed 31/12/14	Fri 02/01/15		
39	PEMBESIAN	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	42	
40	COR	1 day	Sun 04/01/15	Sun 04/01/15	43	
41	PLAT	5 days	Wed 31/12/14	Sun 04/01/15		
42	BEKISTING	3 days	Wed 31/12/14	Fri 02/01/15	38SS	
43	PEMBESIAN	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	39SS	
44	COR	1 day	Sun 04/01/15	Sun 04/01/15	40SS	
45	KOLOM	3 days	Mon 05/01/15	Wed 07/01/15		
46	PEMBESIAN	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	44	
47	BEKISTING	1 day	Tue 06/01/15	Tue 06/01/15	46	
48	COR	1 day	Wed 07/01/15	Wed 07/01/15	47	
49	SHEAR WALL	3 days	Mon 05/01/15	Wed 07/01/15		
50	PEMBESIAN	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	44	
51	BEKISTING	1 day	Tue 06/01/15	Tue 06/01/15	50	
52	COR	1 day	Wed 07/01/15	Wed 07/01/15	51	
53	LANTAI 2	25 days	Sun 21/12/14	Wed 14/01/15		
54	ZONE 1	7 days	Sun 21/12/14	Sat 27/12/14		
55	BALOK	5 days	Sun 21/12/14	Thu 25/12/14		
56	BEKISTING	3 days	Sun 21/12/14	Tue 23/12/14	14;18	
57	PEMBESIAN	1 day	Wed 24/12/14	Wed 24/12/14	60	
58	COR	1 day	Thu 25/12/14	Thu 25/12/14	61	
59	PLAT	5 days	Sun 21/12/14	Thu 25/12/14		
60	BEKISTING	3 days	Sun 21/12/14	Tue 23/12/14	56SS	
61	PEMBESIAN	1 day	Wed 24/12/14	Wed 24/12/14	57SS	
62	COR	1 day	Thu 25/12/14	Thu 25/12/14	58SS	
63	KOLOM	2 days	Fri 26/12/14	Sat 27/12/14		
64	PEMBESIAN	1 day	Fri 26/12/14	Fri 26/12/14	62	
65	BEKISTING	1 day	Sat 27/12/14	Sat 27/12/14	64	
66	COR	1 day	Sat 27/12/14	Sat 27/12/14	65SS	
67	SHEAR WALL	2 days	Fri 26/12/14	Sat 27/12/14		
68	PEMBESIAN	1 day	Fri 26/12/14	Fri 26/12/14	62	

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing















ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15			
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16
69	BEKISTING	1 day	Sat 27/12/14	Sat 27/12/14	68																
70	COR	1 day	Sat 27/12/14	Sat 27/12/14	66SS																
71	ZONE 2	7 days	Tue 30/12/14	Mon 05/01/15																	
72	BALOK	5 days	Tue 30/12/14	Sat 03/01/15																	
73	BEKISTING	3 days	Tue 30/12/14	Thu 01/01/15	31;35																
74	PEMBESIAN	1 day	Fri 02/01/15	Fri 02/01/15	77																
75	COR	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	78																
76	PLAT	5 days	Tue 30/12/14	Sat 03/01/15																	
77	BEKISTING	3 days	Tue 30/12/14	Thu 01/01/15	73SS																
78	PEMBESIAN	1 day	Fri 02/01/15	Fri 02/01/15	74SS																
79	COR	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	75SS																
80	KOLOM	2 days	Sun 04/01/15	Mon 05/01/15																	
81	PEMBESIAN	1 day	Sun 04/01/15	Sun 04/01/15	79																
82	BEKISTING	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	81																
83	COR	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	82SS																
84	SHEAR WALL	2 days	Sun 04/01/15	Mon 05/01/15																	
85	PEMBESIAN	1 day	Sun 04/01/15	Sun 04/01/15	79																
86	BEKISTING	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	85																
87	COR	1 day	Mon 05/01/15	Mon 05/01/15	83SS																
88	ZONE 3	7 days	Thu 08/01/15	Wed 14/01/15																	
89	BALOK	5 days	Thu 08/01/15	Mon 12/01/15																	
90	BEKISTING	3 days	Thu 08/01/15	Sat 10/01/15	48;52																
91	PEMBESIAN	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	94																
92	COR	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	95																
93	PLAT	5 days	Thu 08/01/15	Mon 12/01/15																	
94	BEKISTING	3 days	Thu 08/01/15	Sat 10/01/15	90SS																
95	PEMBESIAN	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	91SS																
96	COR	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	92SS																
97	KOLOM	2 days	Tue 13/01/15	Wed 14/01/15																	
98	PEMBESIAN	1 day	Tue 13/01/15	Tue 13/01/15	96																
99	BEKISTING	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	98																
100	COR	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	99SS																
101	SHEAR WALL	2 days	Tue 13/01/15	Wed 14/01/15																	
102	PEMBESIAN	1 day	Tue 13/01/15	Tue 13/01/15	96																

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15		
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09
103	BEKISTING	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	102															
104	COR	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	100SS															
105	LANTAI 3	25 days	Sun 28/12/14	Wed 21/01/15																
106	ZONE 1	7 days	Sun 28/12/14	Sat 03/01/15																
107	BALOK	5 days	Sun 28/12/14	Thu 01/01/15																
108	BEKISTING	3 days	Sun 28/12/14	Tue 30/12/14	66;70															
109	PEMBESIAN	1 day	Wed 31/12/14	Wed 31/12/14	112															
110	COR	1 day	Thu 01/01/15	Thu 01/01/15	113															
111	PLAT	5 days	Sun 28/12/14	Thu 01/01/15																
112	BEKISTING	3 days	Sun 28/12/14	Tue 30/12/14	108SS															
113	PEMBESIAN	1 day	Wed 31/12/14	Wed 31/12/14	109SS															
114	COR	1 day	Thu 01/01/15	Thu 01/01/15	110SS															
115	KOLOM	2 days	Fri 02/01/15	Sat 03/01/15																
116	PEMBESIAN	1 day	Fri 02/01/15	Fri 02/01/15	114															
117	BEKISTING	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	116															
118	COR	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	117SS															
119	SHEAR WALL	2 days	Fri 02/01/15	Sat 03/01/15																
120	PEMBESIAN	1 day	Fri 02/01/15	Fri 02/01/15	114															
121	BEKISTING	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	120															
122	COR	1 day	Sat 03/01/15	Sat 03/01/15	118SS															
123	ZONE 2	7 days	Tue 06/01/15	Mon 12/01/15																
124	BALOK	5 days	Tue 06/01/15	Sat 10/01/15																
125	BEKISTING	3 days	Tue 06/01/15	Thu 08/01/15	83;87															
126	PEMBESIAN	1 day	Fri 09/01/15	Fri 09/01/15	129															
127	COR	1 day	Sat 10/01/15	Sat 10/01/15	130															
128	PLAT	5 days	Tue 06/01/15	Sat 10/01/15																
129	BEKISTING	3 days	Tue 06/01/15	Thu 08/01/15	125SS															
130	PEMBESIAN	1 day	Fri 09/01/15	Fri 09/01/15	126SS															
131	COR	1 day	Sat 10/01/15	Sat 10/01/15	127SS															
132	KOLOM	2 days	Sun 11/01/15	Mon 12/01/15																
133	PEMBESIAN	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	131															
134	BEKISTING	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	133															
135	COR	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	134SS															
136	SHEAR WALL	2 days	Sun 11/01/15	Mon 12/01/15																

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			














Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15			
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16
137	PEMBESIAN	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	131																
138	BEKISTING	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	137																
139	COR	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	135SS																
140	ZONE 3	7 days	Thu 15/01/15	Wed 21/01/15																	
141	BALOK	5 days	Thu 15/01/15	Mon 19/01/15																	
142	BEKISTING	3 days	Thu 15/01/15	Sat 17/01/15	100;104																
143	PEMBESIAN	1 day	Sun 18/01/15	Sun 18/01/15	146																
144	COR	1 day	Mon 19/01/15	Mon 19/01/15	147																
145	PLAT	5 days	Thu 15/01/15	Mon 19/01/15																	
146	BEKISTING	3 days	Thu 15/01/15	Sat 17/01/15	142SS																
147	PEMBESIAN	1 day	Sun 18/01/15	Sun 18/01/15	143SS																
148	COR	1 day	Mon 19/01/15	Mon 19/01/15	144SS																
149	KOLOM	2 days	Tue 20/01/15	Wed 21/01/15																	
150	PEMBESIAN	1 day	Tue 20/01/15	Tue 20/01/15	148																
151	BEKISTING	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	150																
152	COR	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	151SS																
153	SHEAR WALL	2 days	Tue 20/01/15	Wed 21/01/15																	
154	PEMBESIAN	1 day	Tue 20/01/15	Tue 20/01/15	148																
155	BEKISTING	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	154																
156	COR	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	152SS																
157	LANTAI 5	25 days	Sun 04/01/15	Wed 28/01/15																	
158	ZONE 1	7 days	Sun 04/01/15	Sat 10/01/15																	
159	BALOK	5 days	Sun 04/01/15	Thu 08/01/15																	
160	BEKISTING	3 days	Sun 04/01/15	Tue 06/01/15	118;122																
161	PEMBESIAN	1 day	Wed 07/01/15	Wed 07/01/15	164																
162	COR	1 day	Thu 08/01/15	Thu 08/01/15	165																
163	PLAT	5 days	Sun 04/01/15	Thu 08/01/15																	
164	BEKISTING	3 days	Sun 04/01/15	Tue 06/01/15	160SS																
165	PEMBESIAN	1 day	Wed 07/01/15	Wed 07/01/15	161SS																
166	COR	1 day	Thu 08/01/15	Thu 08/01/15	162SS																
167	KOLOM	2 days	Fri 09/01/15	Sat 10/01/15																	
168	PEMBESIAN	1 day	Fri 09/01/15	Fri 09/01/15	166																
169	BEKISTING	1 day	Sat 10/01/15	Sat 10/01/15	168																
170	COR	1 day	Sat 10/01/15	Sat 10/01/15	169SS																

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing















[illegible]

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing






















ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15			
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16
205	SHEAR WALL	2 days	Tue 27/01/15	Wed 28/01/15																	
206	PEMBESIAN	1 day	Tue 27/01/15	Tue 27/01/15	200																
207	BEKISTING	1 day	Wed 28/01/15	Wed 28/01/15	206																
208	COR	1 day	Wed 28/01/15	Wed 28/01/15	204SS																
209	LANTAI 6	25 days	Sun 11/01/15	Wed 04/02/15																	
210	ZONE 1	7 days	Sun 11/01/15	Sat 17/01/15																	
211	BALOK	5 days	Sun 11/01/15	Thu 15/01/15																	
212	BEKISTING	3 days	Sun 11/01/15	Tue 13/01/15	170;174																
213	PEMBESIAN	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	216																
214	COR	1 day	Thu 15/01/15	Thu 15/01/15	217																
215	PLAT	5 days	Sun 11/01/15	Thu 15/01/15																	
216	BEKISTING	3 days	Sun 11/01/15	Tue 13/01/15	212SS																
217	PEMBESIAN	1 day	Wed 14/01/15	Wed 14/01/15	213SS																
218	COR	1 day	Thu 15/01/15	Thu 15/01/15	214SS																
219	KOLOM	2 days	Fri 16/01/15	Sat 17/01/15																	
220	PEMBESIAN	1 day	Fri 16/01/15	Fri 16/01/15	218																
221	BEKISTING	1 day	Sat 17/01/15	Sat 17/01/15	220																
222	COR	1 day	Sat 17/01/15	Sat 17/01/15	221SS																
223	SHEAR WALL	2 days	Fri 16/01/15	Sat 17/01/15																	
224	PEMBESIAN	1 day	Fri 16/01/15	Fri 16/01/15	218																
225	BEKISTING	1 day	Sat 17/01/15	Sat 17/01/15	224																
226	COR	1 day	Sat 17/01/15	Sat 17/01/15	222SS																
227	ZONE 2	7 days	Tue 20/01/15	Mon 26/01/15																	
228	BALOK	5 days	Tue 20/01/15	Sat 24/01/15																	
229	BEKISTING	3 days	Tue 20/01/15	Thu 22/01/15	187;191																
230	PEMBESIAN	1 day	Fri 23/01/15	Fri 23/01/15	233																
231	COR	1 day	Sat 24/01/15	Sat 24/01/15	234																
232	PLAT	5 days	Tue 20/01/15	Sat 24/01/15																	
233	BEKISTING	3 days	Tue 20/01/15	Thu 22/01/15	229SS																
234	PEMBESIAN	1 day	Fri 23/01/15	Fri 23/01/15	230SS																
235	COR	1 day	Sat 24/01/15	Sat 24/01/15	231SS																
236	KOLOM	2 days	Sun 25/01/15	Mon 26/01/15																	
237	PEMBESIAN	1 day	Sun 25/01/15	Sun 25/01/15	235																
238	BEKISTING	1 day	Mon 26/01/15	Mon 26/01/15	237																

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl
Date: Sun 14/06/15

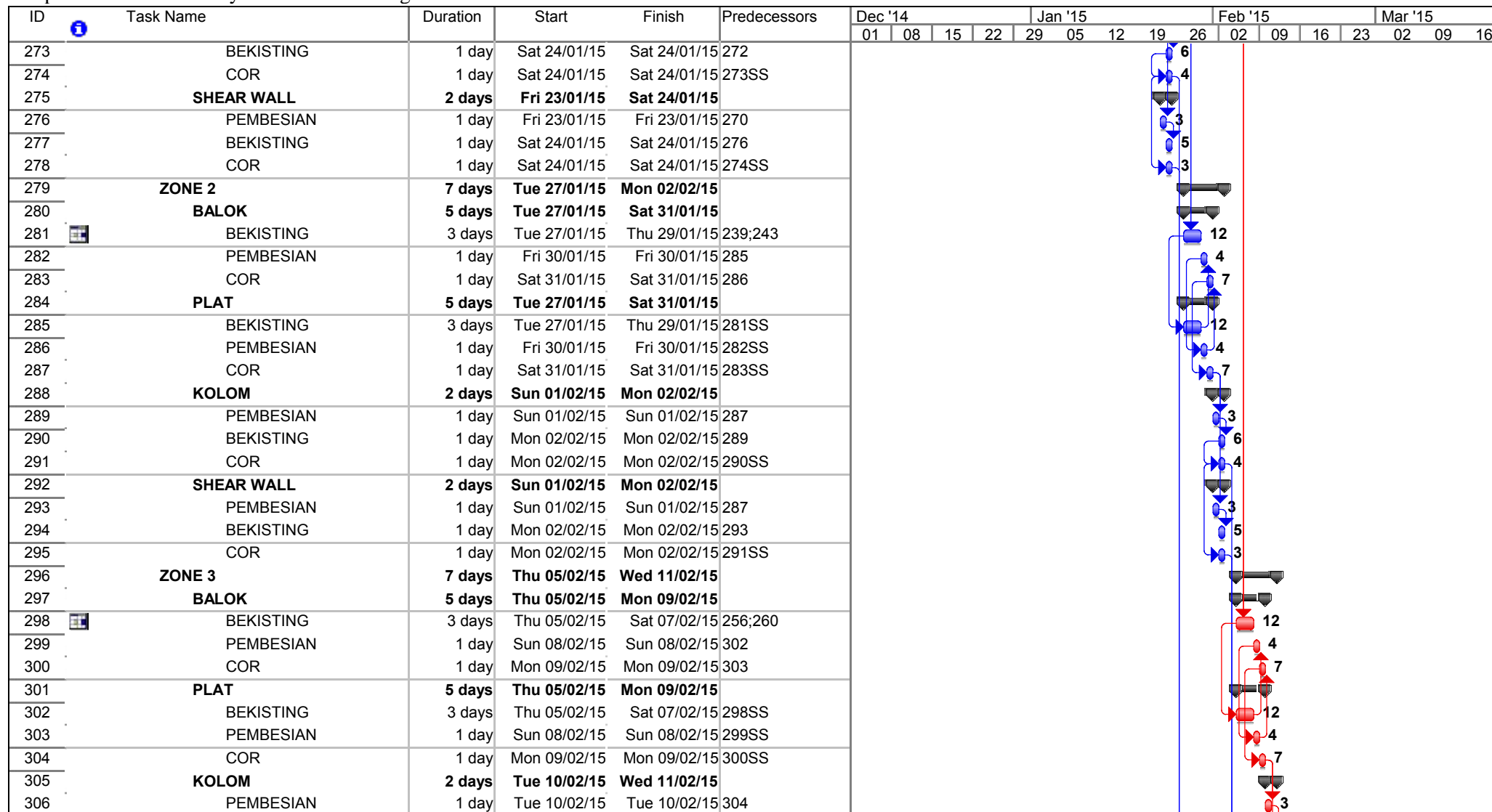
Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15					
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16		
239	COR	1 day	Mon 26/01/15	Mon 26/01/15	238SS																		
240	SHEAR WALL	2 days	Sun 25/01/15	Mon 26/01/15																			
241	PEMBESIAN	1 day	Sun 25/01/15	Sun 25/01/15	235																		
242	BEKISTING	1 day	Mon 26/01/15	Mon 26/01/15	241																		
243	COR	1 day	Mon 26/01/15	Mon 26/01/15	239SS																		
244	ZONE 3	7 days	Thu 29/01/15	Wed 04/02/15																			
245	BALOK	5 days	Thu 29/01/15	Mon 02/02/15																			
246	BEKISTING	3 days	Thu 29/01/15	Sat 31/01/15	204;208																		
247	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/02/15	Sun 01/02/15	250																		
248	COR	1 day	Mon 02/02/15	Mon 02/02/15	251																		
249	PLAT	5 days	Thu 29/01/15	Mon 02/02/15																			
250	BEKISTING	3 days	Thu 29/01/15	Sat 31/01/15	246SS																		
251	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/02/15	Sun 01/02/15	247SS																		
252	COR	1 day	Mon 02/02/15	Mon 02/02/15	248SS																		
253	KOLOM	2 days	Tue 03/02/15	Wed 04/02/15																			
254	PEMBESIAN	1 day	Tue 03/02/15	Tue 03/02/15	252																		
255	BEKISTING	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	254																		
256	COR	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	255SS																		
257	SHEAR WALL	2 days	Tue 03/02/15	Wed 04/02/15																			
258	PEMBESIAN	1 day	Tue 03/02/15	Tue 03/02/15	252																		
259	BEKISTING	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	258																		
260	COR	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	256SS																		
261	LANTAI 7	25 days	Sun 18/01/15	Wed 11/02/15																			
262	ZONE 1	7 days	Sun 18/01/15	Sat 24/01/15																			
263	BALOK	5 days	Sun 18/01/15	Thu 22/01/15																			
264	BEKISTING	3 days	Sun 18/01/15	Tue 20/01/15	222;226																		
265	PEMBESIAN	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	268																		
266	COR	1 day	Thu 22/01/15	Thu 22/01/15	269																		
267	PLAT	5 days	Sun 18/01/15	Thu 22/01/15																			
268	BEKISTING	3 days	Sun 18/01/15	Tue 20/01/15	264SS																		
269	PEMBESIAN	1 day	Wed 21/01/15	Wed 21/01/15	265SS																		
270	COR	1 day	Thu 22/01/15	Thu 22/01/15	266SS																		
271	KOLOM	2 days	Fri 23/01/15	Sat 24/01/15																			
272	PEMBESIAN	1 day	Fri 23/01/15	Fri 23/01/15	270																		

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split	       		















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15				
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16	
307	BEKISTING	1 day	Wed 11/02/15	Wed 11/02/15	306																	
308	COR	1 day	Wed 11/02/15	Wed 11/02/15	307SS																	
309	SHEAR WALL	2 days	Tue 10/02/15	Wed 11/02/15																		
310	PEMBESIAN	1 day	Tue 10/02/15	Tue 10/02/15	304																	
311	BEKISTING	1 day	Wed 11/02/15	Wed 11/02/15	310																	
312	COR	1 day	Wed 11/02/15	Wed 11/02/15	308SS																	
313	LANTAI 8	25 days	Sun 25/01/15	Wed 18/02/15																		
314	ZONE 1	7 days	Sun 25/01/15	Sat 31/01/15																		
315	BALOK	5 days	Sun 25/01/15	Thu 29/01/15																		
316	BEKISTING	3 days	Sun 25/01/15	Tue 27/01/15	274;278																	
317	PEMBESIAN	1 day	Wed 28/01/15	Wed 28/01/15	320																	
318	COR	1 day	Thu 29/01/15	Thu 29/01/15	321																	
319	PLAT	5 days	Sun 25/01/15	Thu 29/01/15																		
320	BEKISTING	3 days	Sun 25/01/15	Tue 27/01/15	316SS																	
321	PEMBESIAN	1 day	Wed 28/01/15	Wed 28/01/15	317SS																	
322	COR	1 day	Thu 29/01/15	Thu 29/01/15	318SS																	
323	KOLOM	2 days	Fri 30/01/15	Sat 31/01/15																		
324	PEMBESIAN	1 day	Fri 30/01/15	Fri 30/01/15	322																	
325	BEKISTING	1 day	Sat 31/01/15	Sat 31/01/15	324																	
326	COR	1 day	Sat 31/01/15	Sat 31/01/15	325SS																	
327	SHEAR WALL	2 days	Fri 30/01/15	Sat 31/01/15																		
328	PEMBESIAN	1 day	Fri 30/01/15	Fri 30/01/15	322																	
329	BEKISTING	1 day	Sat 31/01/15	Sat 31/01/15	328																	
330	COR	1 day	Sat 31/01/15	Sat 31/01/15	326SS																	
331	ZONE 2	7 days	Tue 03/02/15	Mon 09/02/15																		
332	BALOK	5 days	Tue 03/02/15	Sat 07/02/15																		
333	BEKISTING	3 days	Tue 03/02/15	Thu 05/02/15	291;295																	
334	PEMBESIAN	1 day	Fri 06/02/15	Fri 06/02/15	337																	
335	COR	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	338																	
336	PLAT	5 days	Tue 03/02/15	Sat 07/02/15																		
337	BEKISTING	3 days	Tue 03/02/15	Thu 05/02/15	333SS																	
338	PEMBESIAN	1 day	Fri 06/02/15	Fri 06/02/15	334SS																	
339	COR	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	335SS																	
340	KOLOM	2 days	Sun 08/02/15	Mon 09/02/15																		

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

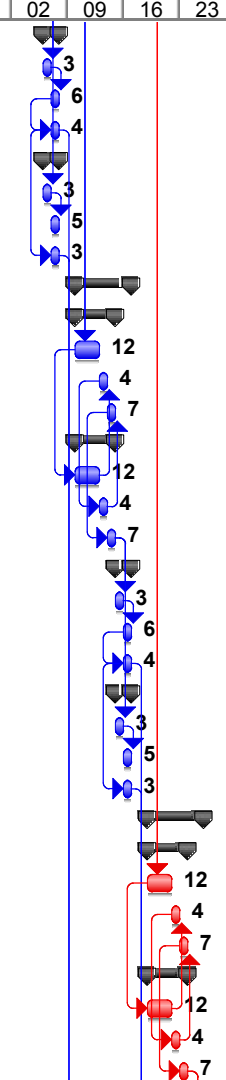
Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
341	PEMBESIAN	1 day	Sun 08/02/15	Sun 08/02/15	339
342	BEKISTING	1 day	Mon 09/02/15	Mon 09/02/15	341
343	COR	1 day	Mon 09/02/15	Mon 09/02/15	342SS
344	SHEAR WALL	2 days	Sun 08/02/15	Mon 09/02/15	
345	PEMBESIAN	1 day	Sun 08/02/15	Sun 08/02/15	339
346	BEKISTING	1 day	Mon 09/02/15	Mon 09/02/15	345
347	COR	1 day	Mon 09/02/15	Mon 09/02/15	343SS
348	ZONE 3	7 days	Thu 12/02/15	Wed 18/02/15	
349	BALOK	5 days	Thu 12/02/15	Mon 16/02/15	
350	BEKISTING	3 days	Thu 12/02/15	Sat 14/02/15	308;312
351	PEMBESIAN	1 day	Sun 15/02/15	Sun 15/02/15	354
352	COR	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	355
353	PLAT	5 days	Thu 12/02/15	Mon 16/02/15	
354	BEKISTING	3 days	Thu 12/02/15	Sat 14/02/15	350SS
355	PEMBESIAN	1 day	Sun 15/02/15	Sun 15/02/15	351SS
356	COR	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	352SS
357	KOLOM	2 days	Tue 17/02/15	Wed 18/02/15	
358	PEMBESIAN	1 day	Tue 17/02/15	Tue 17/02/15	356
359	BEKISTING	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15	358
360	COR	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15	359SS
361	SHEAR WALL	2 days	Tue 17/02/15	Wed 18/02/15	
362	PEMBESIAN	1 day	Tue 17/02/15	Tue 17/02/15	356
363	BEKISTING	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15	362
364	COR	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15	360SS
365	LANTAI 9	25 days	Sun 01/02/15	Wed 25/02/15	
366	ZONE 1	7 days	Sun 01/02/15	Sat 07/02/15	
367	BALOK	5 days	Sun 01/02/15	Thu 05/02/15	
368	BEKISTING	3 days	Sun 01/02/15	Tue 03/02/15	326;330
369	PEMBESIAN	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	372
370	COR	1 day	Thu 05/02/15	Thu 05/02/15	373
371	PLAT	5 days	Sun 01/02/15	Thu 05/02/15	
372	BEKISTING	3 days	Sun 01/02/15	Tue 03/02/15	368SS
373	PEMBESIAN	1 day	Wed 04/02/15	Wed 04/02/15	369SS
374	COR	1 day	Thu 05/02/15	Thu 05/02/15	370SS

Project: Kritis Setelah Crashing Terakir Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

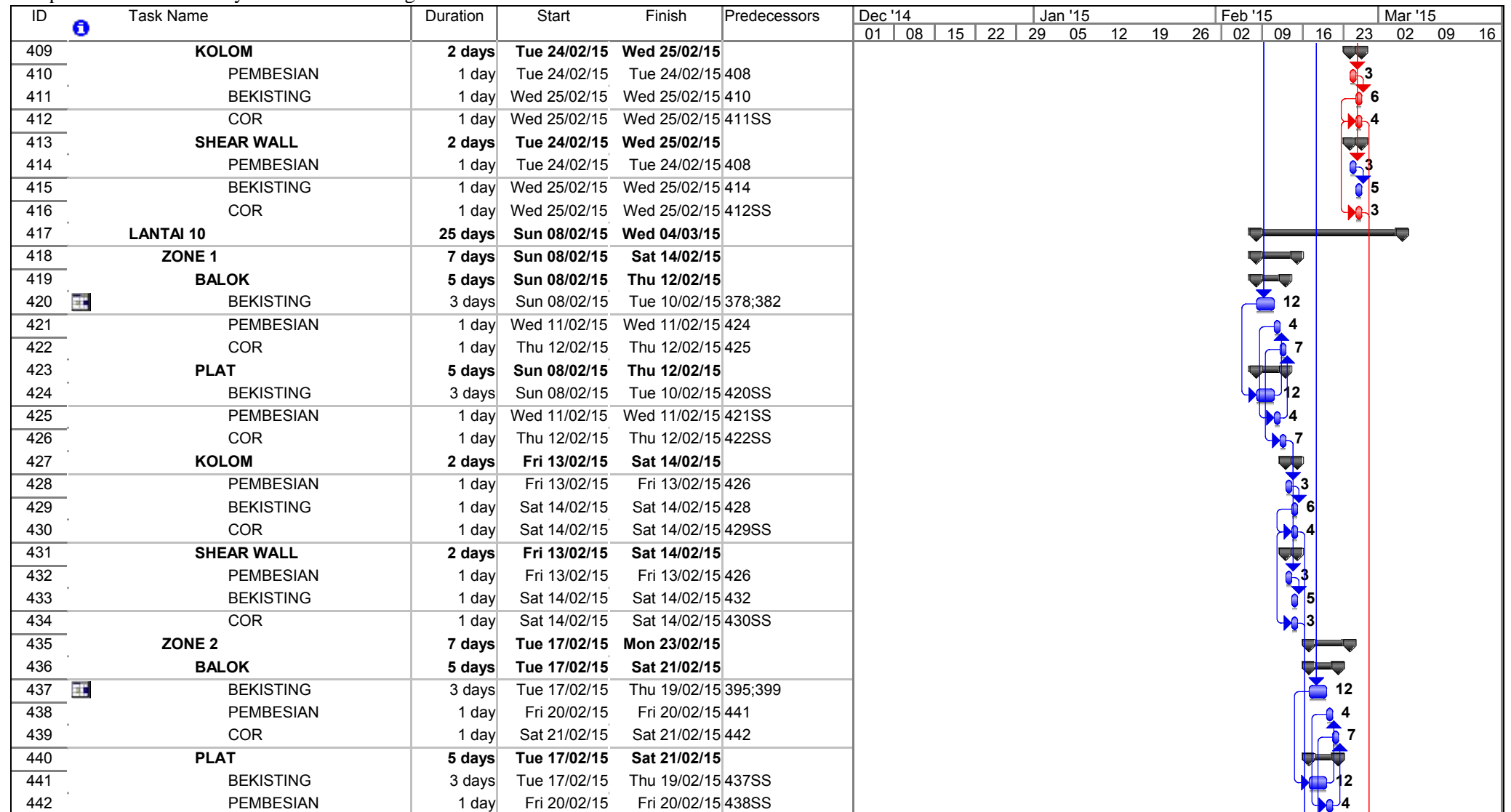
Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15			
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16
375	KOLOM	2 days	Fri 06/02/15	Sat 07/02/15																	
376	PEMBESIAN	1 day	Fri 06/02/15	Fri 06/02/15	374																
377	BEKISTING	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	376																
378	COR	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	377SS																
379	SHEAR WALL	2 days	Fri 06/02/15	Sat 07/02/15																	
380	PEMBESIAN	1 day	Fri 06/02/15	Fri 06/02/15	374																
381	BEKISTING	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	380																
382	COR	1 day	Sat 07/02/15	Sat 07/02/15	378SS																
383	ZONE 2	7 days	Tue 10/02/15	Mon 16/02/15																	
384	BALOK	5 days	Tue 10/02/15	Sat 14/02/15																	
385	BEKISTING	3 days	Tue 10/02/15	Thu 12/02/15	343;347																
386	PEMBESIAN	1 day	Fri 13/02/15	Fri 13/02/15	389																
387	COR	1 day	Sat 14/02/15	Sat 14/02/15	390																
388	PLAT	5 days	Tue 10/02/15	Sat 14/02/15																	
389	BEKISTING	3 days	Tue 10/02/15	Thu 12/02/15	385SS																
390	PEMBESIAN	1 day	Fri 13/02/15	Fri 13/02/15	386SS																
391	COR	1 day	Sat 14/02/15	Sat 14/02/15	387SS																
392	KOLOM	2 days	Sun 15/02/15	Mon 16/02/15																	
393	PEMBESIAN	1 day	Sun 15/02/15	Sun 15/02/15	391																
394	BEKISTING	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	393																
395	COR	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	394SS																
396	SHEAR WALL	2 days	Sun 15/02/15	Mon 16/02/15																	
397	PEMBESIAN	1 day	Sun 15/02/15	Sun 15/02/15	391																
398	BEKISTING	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	397																
399	COR	1 day	Mon 16/02/15	Mon 16/02/15	395SS																
400	ZONE 3	7 days	Thu 19/02/15	Wed 25/02/15																	
401	BALOK	5 days	Thu 19/02/15	Mon 23/02/15																	
402	BEKISTING	3 days	Thu 19/02/15	Sat 21/02/15	360;364																
403	PEMBESIAN	1 day	Sun 22/02/15	Sun 22/02/15	406																
404	COR	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15	407																
405	PLAT	5 days	Thu 19/02/15	Mon 23/02/15																	
406	BEKISTING	3 days	Thu 19/02/15	Sat 21/02/15	402SS																
407	PEMBESIAN	1 day	Sun 22/02/15	Sun 22/02/15	403SS																
408	COR	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15	404SS																



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			















Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15					
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16		
443	COR	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15	439SS																		
444	KOLOM	2 days	Sun 22/02/15	Mon 23/02/15																			
445	PEMBESIAN	1 day	Sun 22/02/15	Sun 22/02/15																			
446	BEKISTING	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15																			
447	COR	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15																			
448	SHEAR WALL	2 days	Sun 22/02/15	Mon 23/02/15																			
449	PEMBESIAN	1 day	Sun 22/02/15	Sun 22/02/15																			
450	BEKISTING	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15																			
451	COR	1 day	Mon 23/02/15	Mon 23/02/15																			
452	ZONE 3	7 days	Thu 26/02/15	Wed 04/03/15																			
453	BALOK	5 days	Thu 26/02/15	Mon 02/03/15																			
454	BEKISTING	3 days	Thu 26/02/15	Sat 28/02/15																			
455	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/03/15	Sun 01/03/15																			
456	COR	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15																			
457	PLAT	5 days	Thu 26/02/15	Mon 02/03/15																			
458	BEKISTING	3 days	Thu 26/02/15	Sat 28/02/15																			
459	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/03/15	Sun 01/03/15																			
460	COR	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15																			
461	KOLOM	2 days	Tue 03/03/15	Wed 04/03/15																			
462	PEMBESIAN	1 day	Tue 03/03/15	Tue 03/03/15																			
463	BEKISTING	1 day	Wed 04/03/15	Wed 04/03/15																			
464	COR	1 day	Wed 04/03/15	Wed 04/03/15																			
465	SHEAR WALL	2 days	Tue 03/03/15	Wed 04/03/15																			
466	PEMBESIAN	1 day	Tue 03/03/15	Tue 03/03/15																			
467	BEKISTING	1 day	Wed 04/03/15	Wed 04/03/15																			
468	COR	1 day	Wed 04/03/15	Wed 04/03/15																			
469	LANTAI 11	25 days	Sun 15/02/15	Wed 11/03/15																			
470	ZONE 1	7 days	Sun 15/02/15	Sat 21/02/15																			
471	BALOK	5 days	Sun 15/02/15	Thu 19/02/15																			
472	BEKISTING	3 days	Sun 15/02/15	Tue 17/02/15																			
473	PEMBESIAN	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15																			
474	COR	1 day	Thu 19/02/15	Thu 19/02/15																			
475	PLAT	5 days	Sun 15/02/15	Thu 19/02/15																			
476	BEKISTING	3 days	Sun 15/02/15	Tue 17/02/15																			

Project: Kritis Setelah Crashing Teraki Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

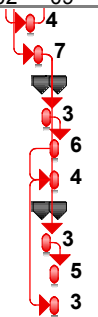
Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15					
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16		
477	PEMBESIAN	1 day	Wed 18/02/15	Wed 18/02/15	473SS																		
478	COR	1 day	Thu 19/02/15	Thu 19/02/15	474SS																		
479	KOLOM	2 days	Fri 20/02/15	Sat 21/02/15																			
480	PEMBESIAN	1 day	Fri 20/02/15	Fri 20/02/15	478																		
481	BEKISTING	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15	480																		
482	COR	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15	481SS																		
483	SHEAR WALL	2 days	Fri 20/02/15	Sat 21/02/15																			
484	PEMBESIAN	1 day	Fri 20/02/15	Fri 20/02/15	478																		
485	BEKISTING	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15	484																		
486	COR	1 day	Sat 21/02/15	Sat 21/02/15	482SS																		
487	ZONE 2	7 days	Tue 24/02/15	Mon 02/03/15																			
488	BALOK	5 days	Tue 24/02/15	Sat 28/02/15																			
489	BEKISTING	3 days	Tue 24/02/15	Thu 26/02/15	447;451																		
490	PEMBESIAN	1 day	Fri 27/02/15	Fri 27/02/15	493																		
491	COR	1 day	Sat 28/02/15	Sat 28/02/15	494																		
492	PLAT	5 days	Tue 24/02/15	Sat 28/02/15																			
493	BEKISTING	3 days	Tue 24/02/15	Thu 26/02/15	489SS																		
494	PEMBESIAN	1 day	Fri 27/02/15	Fri 27/02/15	490SS																		
495	COR	1 day	Sat 28/02/15	Sat 28/02/15	491SS																		
496	KOLOM	2 days	Sun 01/03/15	Mon 02/03/15																			
497	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/03/15	Sun 01/03/15	495																		
498	BEKISTING	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15	497																		
499	COR	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15	498SS																		
500	SHEAR WALL	2 days	Sun 01/03/15	Mon 02/03/15																			
501	PEMBESIAN	1 day	Sun 01/03/15	Sun 01/03/15	495																		
502	BEKISTING	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15	501																		
503	COR	1 day	Mon 02/03/15	Mon 02/03/15	499SS																		
504	ZONE 3	7 days	Thu 05/03/15	Wed 11/03/15																			
505	BALOK	5 days	Thu 05/03/15	Mon 09/03/15																			
506	BEKISTING	3 days	Thu 05/03/15	Sat 07/03/15	464;468																		
507	PEMBESIAN	1 day	Sun 08/03/15	Sun 08/03/15	510																		
508	COR	1 day	Mon 09/03/15	Mon 09/03/15	511																		
509	PLAT	5 days	Thu 05/03/15	Mon 09/03/15																			
510	BEKISTING	3 days	Thu 05/03/15	Sat 07/03/15	506SS																		

Project: Kritis Setelah Crashing Terakl Date: Sun 14/06/15	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

Lampiran 2 : Barchart Proyek Setelah Crashing

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Dec '14				Jan '15				Feb '15				Mar '15		
						01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	02	09
511	PEMBESIAN	1 day	Sun 08/03/15	Sun 08/03/15	507SS															
512	COR	1 day	Mon 09/03/15	Mon 09/03/15	508SS															
513	KOLOM	2 days	Tue 10/03/15	Wed 11/03/15																
514	PEMBESIAN	1 day	Tue 10/03/15	Tue 10/03/15	512															
515	BEKISTING	1 day	Wed 11/03/15	Wed 11/03/15	514															
516	COR	1 day	Wed 11/03/15	Wed 11/03/15	515SS															
517	SHEAR WALL	2 days	Tue 10/03/15	Wed 11/03/15																
518	PEMBESIAN	1 day	Tue 10/03/15	Tue 10/03/15	512															
519	BEKISTING	1 day	Wed 11/03/15	Wed 11/03/15	518															
520	COR	1 day	Wed 11/03/15	Wed 11/03/15	516SS															



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl
Date: Sun 14/06/15

Task		Rolled Up Task		External Tasks	
Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
Summary		Split			

Apr '15						May '15					Jun '15					Jul '15				Aug '15				Sep '15				Oct '15					Nov '15			
16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl

Date: Sun 14/06/15

Task

Critical Task

Progress

Milestone

Summary

Rolled Up Task

Rolled Up Critical Task

Rolled Up Milestone

Rolled Up Progress

Split

External Tasks

Project Summary

Group By Summary

Deadline

Apr '15						May '15						Jun '15						Jul '15						Aug '15						Sep '15						Oct '15						Nov '15					
16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23											
<div></div>																																															
<div>Project: Kritis Setelah Crashing Terakl</div> <div>Date: Sun 14/06/15</div>						<div><div>Task</div><div>Critical Task</div><div>Progress</div><div>Milestone</div><div>Summary</div></div>																																									
						<div><div>Rolled Up Task</div><div>Rolled Up Critical Task</div><div>Rolled Up Milestone</div><div>Rolled Up Progress</div><div>Split</div></div>																																									
						<div><div>External Tasks</div><div>Project Summary</div><div>Group By Summary</div><div>Deadline</div></div>																																									
<div>Page 18</div>																																															

Apr '15						May '15					Jun '15					Jul '15				Aug '15				Sep '15				Oct '15					Nov '15			
16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23



Project: Kritis Setelah Crashing Terakl

Date: Sun 14/06/15

Task

Critical Task

Progress

Milestone

Summary

Rolled Up Task

Rolled Up Critical Task

Rolled Up Milestone

Rolled Up Progress

Split

External Tasks

Project Summary

Group By Summary

Deadline

Lampiran 3 : Network Diagram

LANTAI 1

Start: 13/12/14 ID: 1

Finish: 13/01/15 Dur: 32 days

Comp: 0%

LANTAI 2

Start: 27/12/14 ID: 14

Finish: 25/01/15 Dur: 30 days

Comp: 0%

LANTAI 3

Start: 08/01/15 ID: 27

Finish: 06/02/15 Dur: 30 days

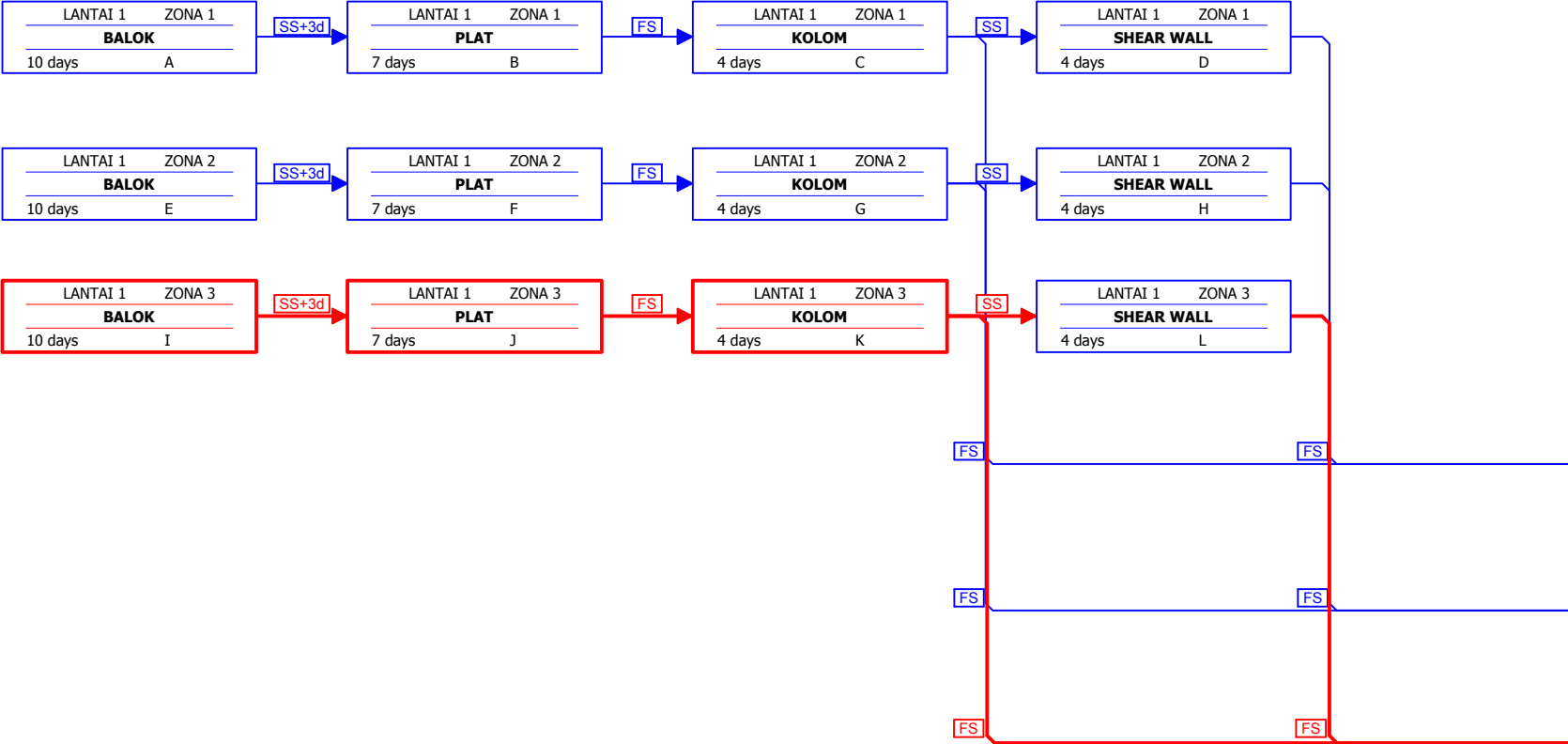
Comp: 0%

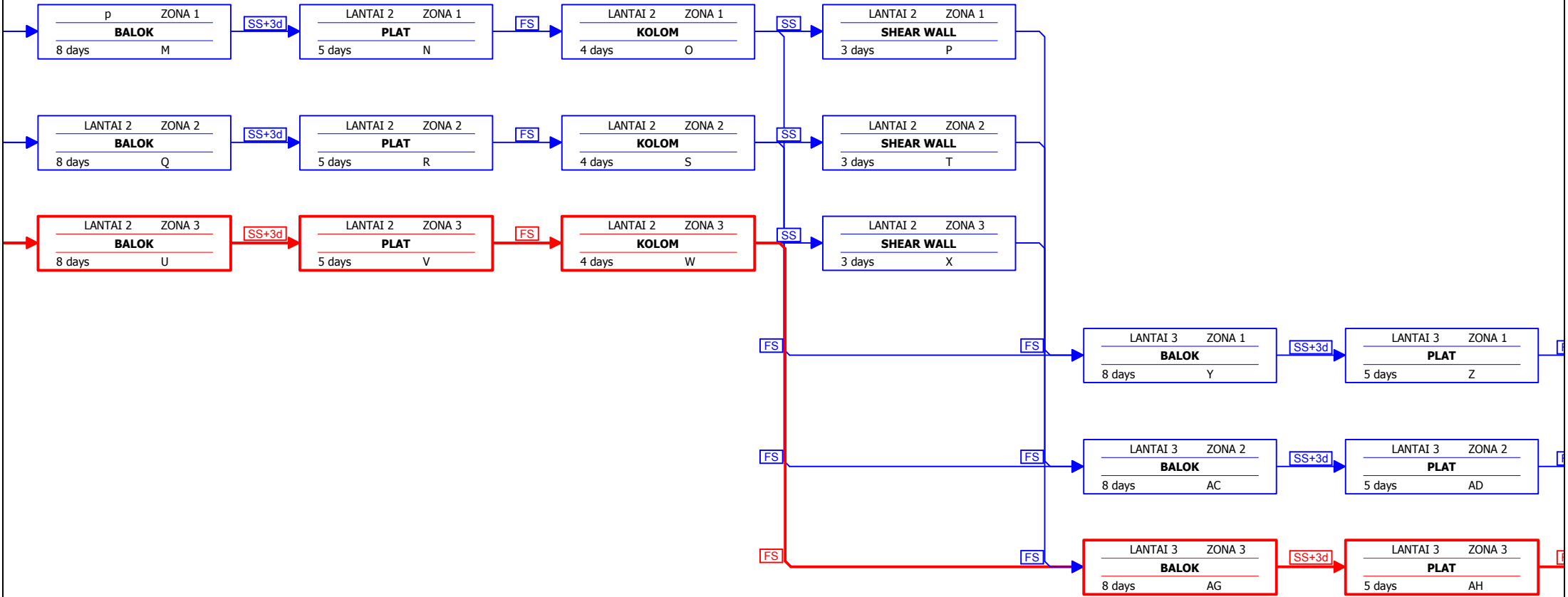
LANTAI 5

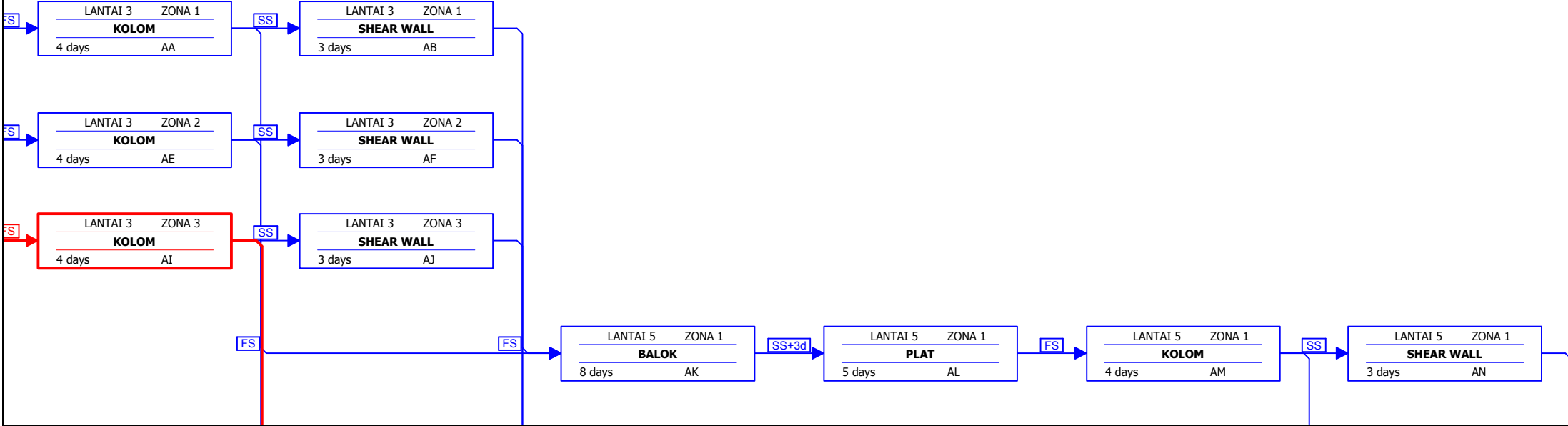
Start: 20/01/15 ID: 40

Finish: 18/02/15 Dur: 30 days

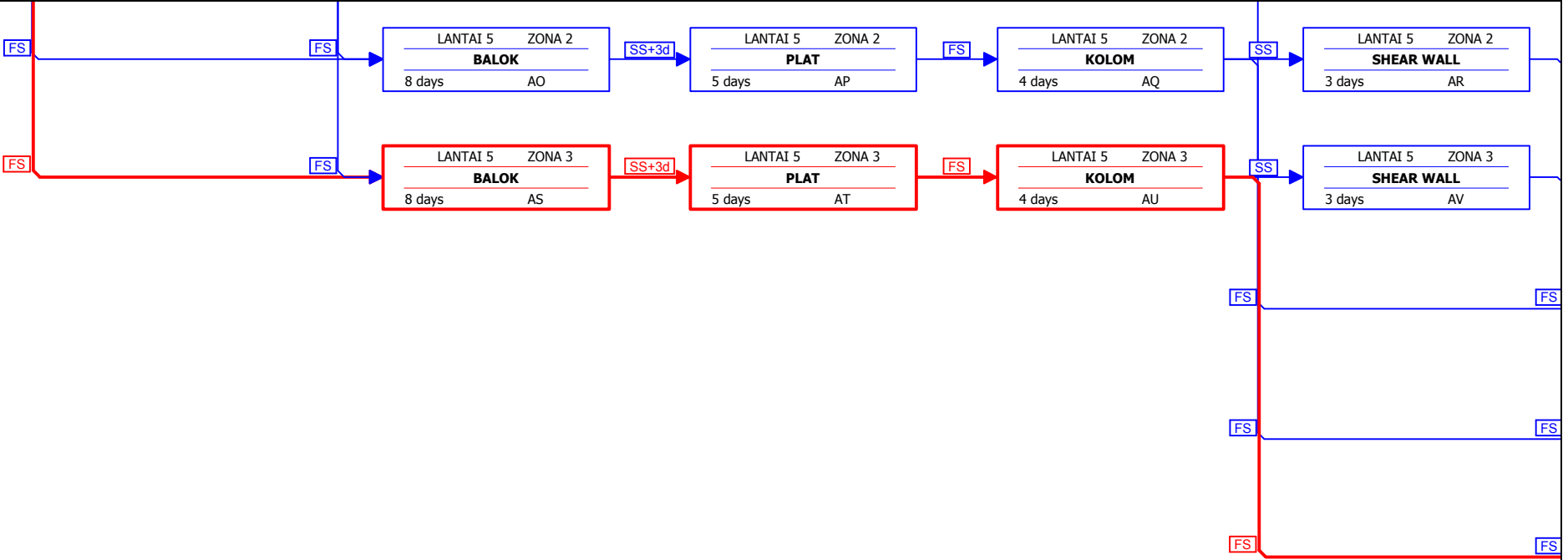
Comp: 0%

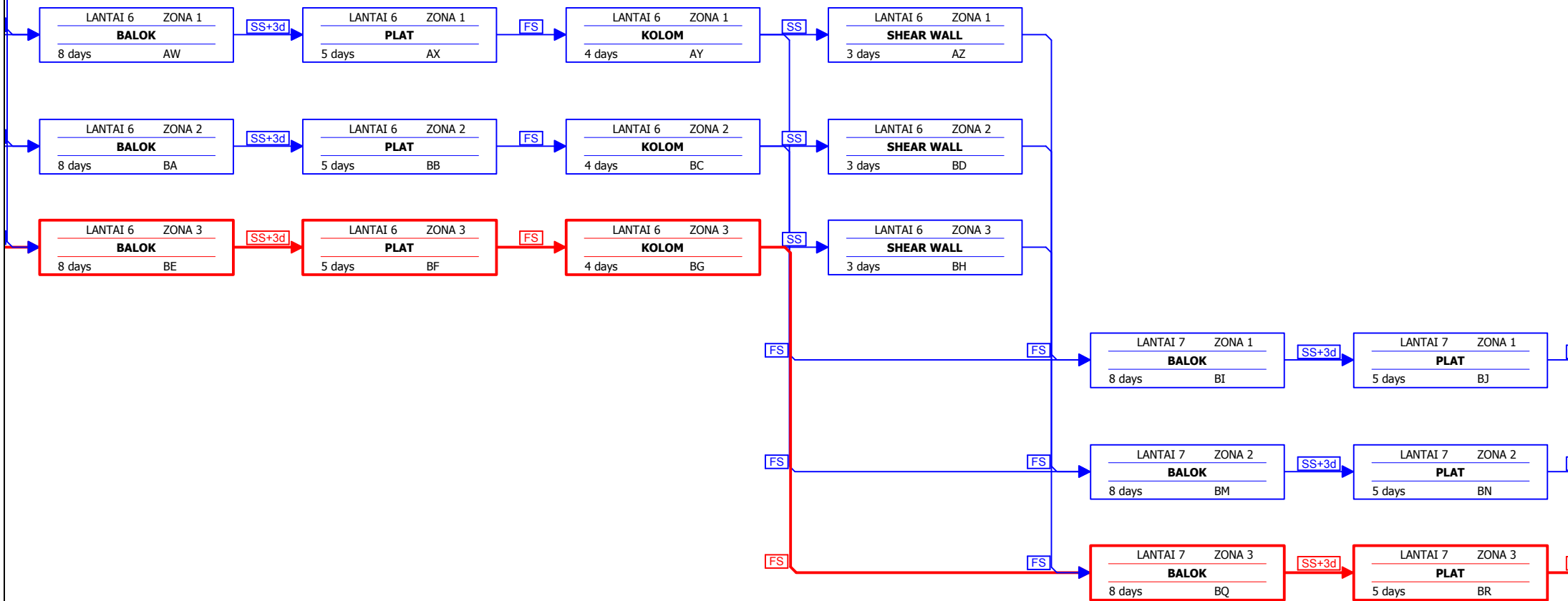


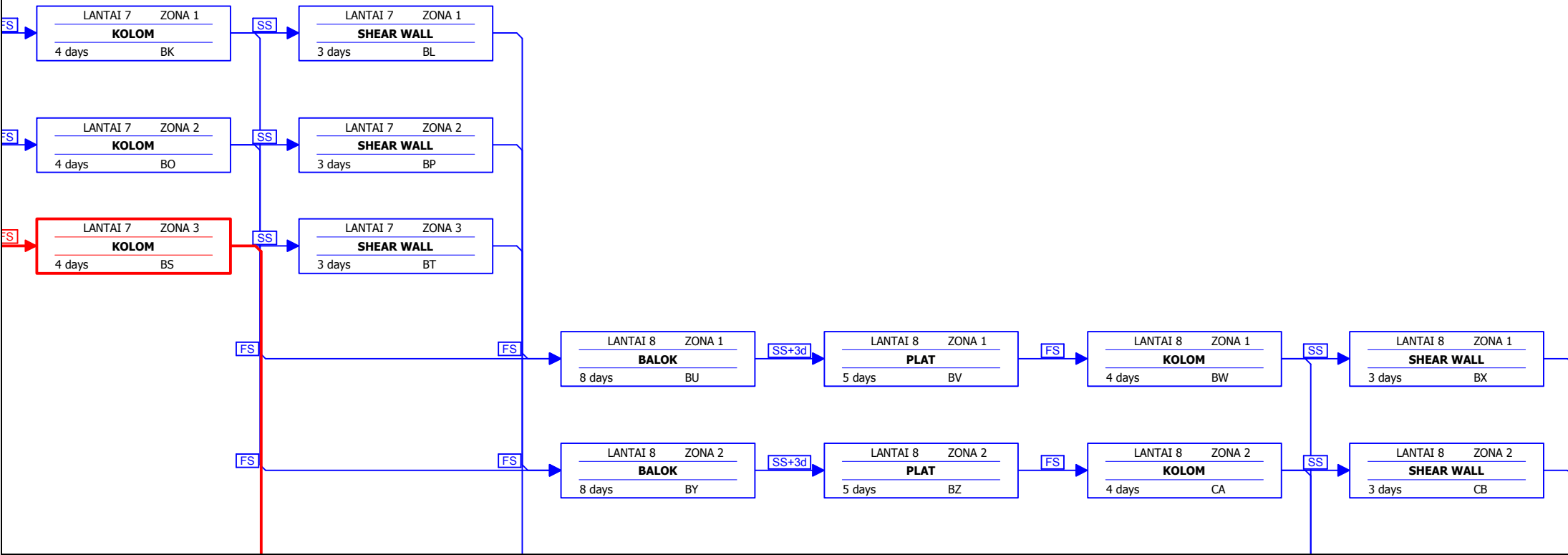




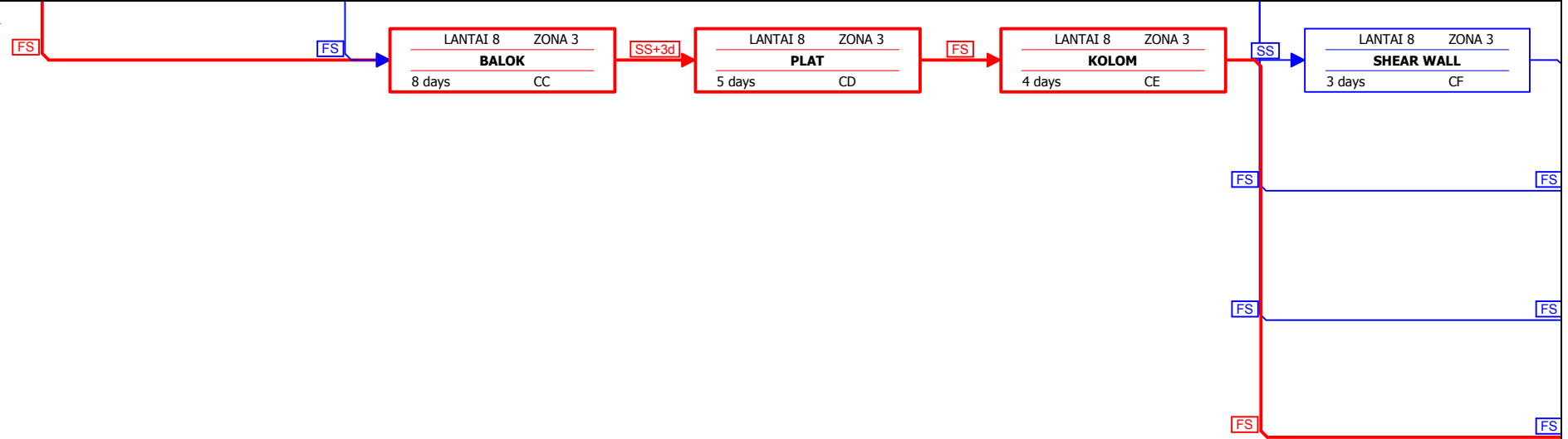
Lampiran 3 : Network Diagram

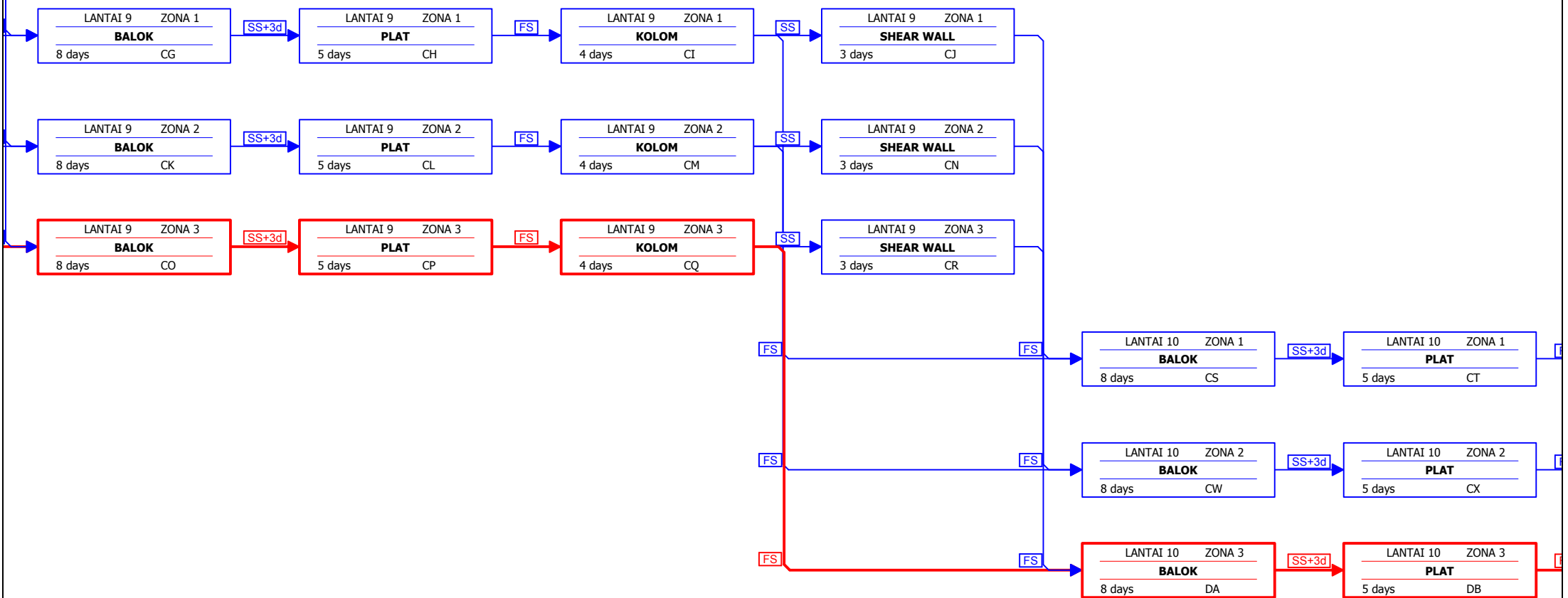


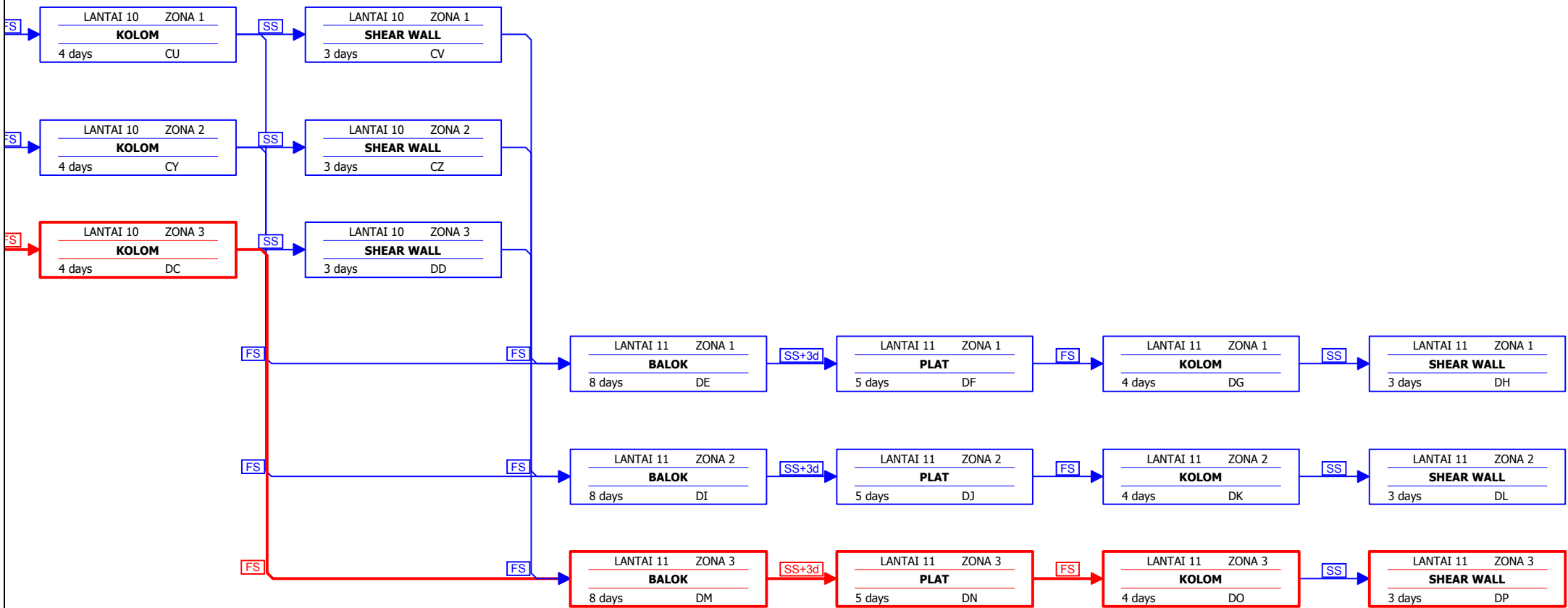




Lampiran 3 : Network Diagram







Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	VOLUME	SATUAN	NORMAL COST	CRASH COST	NORMAL DURATION	CRASH DURATION	COST SLOPE	COST SLOPE PERHARI
LANTAI 1							32	8		
ZONE 1							14	8		
KOLOM	A	D(FS)					4	3	4.777.674	1.194.418
a. Pembesian			11648,4768	kg	127.434.336		1			
b. Bekisting			287,1264	m2	26.875.031	31.652.705	2	1	4.777.674	
c. Cor			40,31296	m3	43.842.360		1			
SHEAR WALL	B	A(SS)					4	3	4.024.302	1.006.075
a. Pembesian			2194,824143	kg	24.011.376		1			
b. Bekisting			242,0981972	m2	22.660.391	26.684.693	2	1(SS)	4.024.302	
c. Cor			29,37216	m3	31.943.693		1			
BALOK	C						7	5	30.116.903	4.302.415
a. Bekisting			10069,6736	m2	942.521.449	948.298.139	3	3	3.851.127	
b. Pembesian			447,515245	kg	4.895.817	8478510,13	2	1	2.388.462	
c. Cor			55,70638896	m3	58.408.706	82.286.020	2	1	23.877.314	
PLAT	D	C(SS)+2 Days					7	5(SS)	43.861.126	6.265.875
a. Bekisting			8717,97718	m2	816.002.664	821.003.923	3	3(SS)	3.334.173	
b. Pembesian			686,8584932	kg	7.514.232	13.013.047	2	1(SS)	3.665.876	
c. Cor			85,99784	m3	90.169.595	127.030.672	2	1(SS)	36.861.076	
ZONE 2							14	8		
KOLOM	E	H(FS)					4	3	4.813.564	1.203.391
a. Pembesian			10192,4172	kg	111.505.044		1			
b. Bekisting			251,2356	m2	23.515.652	28.329.217	2	1	4.813.564	
c. Cor			35,27384	m3	38.362.065		1			
SHEAR WALL	F	E(SS)					4	3	4.054.564	1.013.641
a. Pembesian			1920,471125	kg	21.009.954		1			
b. Bekisting			211,8359226	m2	19.827.842	23.882.406	2	1(SS)	4.054.564	
c. Cor			25,70064	m3	27.950.731		1			
BALOK	G						7	5	29.554.932	4.222.133
a. Bekisting			8810,9644	m2	824.706.268	834.281.042	3	3	6.383.183	
b. Pembesian			391,5758394	kg	4.283.840	7525582,355	2	1	2.161.162	
c. Cor			48,74309034	m3	51.107.618	72.118.205	2	1	21.010.587	
PLAT	H	G(SS) + 2					7	5(SS)	39.633.956	5.661.994
a. Bekisting			5357,7048	m2	501.481.169	507.303.326	3	3(SS)	3.881.438	
b. Pembesian			601,0011816	kg	6.574.953	11.550.467	2	1(SS)	3.317.010	
c. Cor			75,24811	m3	78.898.396	111.333.905	2	1(SS)	32.435.509	
ZONE 3							14	8		
KOLOM	I	L(FS)					4	3	4.705.892	1.176.473
a. Pembesian			14560,596	kg	159.292.920		1			
b. Bekisting			358,908	m2	33.593.789	38.299.681	2	1	4.705.892	
c. Cor			50,3912	m3	54.802.950		1			
SHEAR WALL	J	I(SS)					4	3	3.963.777	990.944
a. Pembesian			2743,530178	kg	30.014.220		1			
b. Bekisting			302,6227466	m2	28.325.489	32.289.266	2	1(SS)	3.963.777	
c. Cor			36,7152	m3	39.929.616		1			
BALOK	K						7	5	34.632.097	4.947.442
a. Bekisting			12587,092	m2	1.178.151.811	1.181.419.208	3	3	2.178.264	
b. Pembesian			559,3940562	kg	6.119.771	10384365,68	2	1	2.843.063	
c. Cor			69,6329862	m3	73.010.882	102.621.651	2	1	29.610.769	
PLAT	L	K(SS)+2 Days					7	5(SS)	51.959.604	7.422.801
a. Bekisting			10885,436	m2	1.018.876.810	1.021.702.485	3	3(SS)	1.883.784	
b. Pembesian			858,5731165	kg	9.392.790	15.938.205	2	1(SS)	4.363.610	
c. Cor			107,4973	m3	112.711.994	158.424.205	2	1(SS)	45.712.211	
LANTAI 2							30			
ZONE 1							12	7		
KOLOM	M	P(FS)					4	2	30.379.623	7.594.906
a. Pembesian			10665,5664	kg	116.681.296		1	1(SS)		
b. Bekisting			288,96264	m2	27.046.903	29.714.215	2	1	1.778.208	
c. Cor			36,7536	m3	39.971.378	54.272.086	1	1(SS)	28.601.416	
SHEAR WALL	N	M(SS)					3	2	31.852.280	10.617.427
a. Pembesian			2706,190784	kg	29.605.727		1	1(SS)		
b. Bekisting			298,4029114	m2	27.930.513	29.765.310	1	1	3.669.594	
c. Cor			36,21552	m3	39.386.189	53.477.531	1	1(SS)	28.182.685	
BALOK	O	A(FS)					5	5	4.811.743	962.349
a. Bekisting			9623,3746	m2	900.747.863	907.965.476	3	3	4.811.743	
b. Pembesian			427,2948	kg	4.674.605		1	1		
c. Cor			49,7952	m3	52.210.765		1	1(SS)		
PLAT	P	O(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.635.627	727.125
a. Bekisting			7271,1708	m2	680.581.587	686.035.028	3	3(SS)	3.635.627	
b. Pembesian			7041,6432	kg	77.035.577		1	1(SS)		
c. Cor			79,2148	m3	83.057.510		1	1(SS)		
ZONE 2							12	7		
KOLOM	Q	T(FS)					4	2	20.839.596	5.209.899
a. Pembesian			5613,456	kg	61.411.209		1	1(SS)		
b. Bekisting			152,0856	m2	14.235.212	20.242.324	2	1	4.004.741	
c. Cor			19,344	m3	21.037.567	29.454.995	1	1(SS)	16.834.855	
SHEAR WALL	R	Q(SS)					3	2	20.540.681	6.846.894
a. Pembesian			1424,310939	kg	15.581.962		1	1(SS)		
b. Bekisting			157,0541639	m2	14.700.270	16.676.416	1	1	3.952.292	
c. Cor			19,0608	m3	20.729.573	29.023.768	1	1(SS)	16.588.389	
BALOK	S	E(FS)					5	5	7.850.703	1.570.141
a. Bekisting			5064,934	m2	474.077.822	485.853.877	3	3	7.850.703	
b. Pembesian			224,892	kg	2.460.318		1	1		
c. Cor			26,208	m3	27.479.350		1	1(SS)		
PLAT	T	S(SS)+2 Days					5	5 (SS)	5.931.786	1.186.357
a. Bekisting			3826,932	m2	358.200.835	367.098.515	3	3(SS)	5.931.786	
b. Pembesian			3706,128	kg	40.545.040		1	1(SS)		
c. Cor			41,692	m3	43.714.479		1	1(SS)		
ZONE 3							12	7		
KOLOM	U	X(FS)					4	2	33.977.112	8.494.278
a. Pembesian			11788,2576	kg	128.963.538		1	1(SS)		
b. Bekisting			319,37976	m2	29.893.946	31.819.079	2	1	1.283.423	
c. Cor			40,6224	m3	44.178.891	60.525.736	1	1(SS)	32.693.689	

Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

SHEAR WALL	V	U(SS)					3	2	35.821.819	11.940.606
a. Pembesian			2991,052971	kg	32.722.120		1	1(SS)		
b. Bekisting			329,8137441	m2	30.870.566	32.673.953	1	1	3.606.773	
c. Cor			40,02768	m3	43.532.103	59.639.627	1	1(SS)	32.215.047	
BALOK	W	I(FS)					5	5	4.136.418	827.284
a. Bekisting			10636,3614	m2	995.563.427	1.001.768.054	3	3	4.136.418	
b. Pembesian			472,2732	kg	5.166.669		1	1		
c. Cor			55,0368	m3	57.706.635		1	1(SS)		
PLAT	X	W(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.125.370	625.074
a. Bekisting			8036,5572	m2	752.221.754	756.909.808	3	3(SS)	3.125.370	
b. Pembesian			7782,8688	kg	85.144.585		1	1(SS)		
c. Cor			87,5532	m3	91.800.406		1	1(SS)		
LANTAI 3							30			
ZONE 1							12	7		
KOLOM	Y	AB(FS)					4	2	35.620.864	8.905.216
a. Pembesian			11725,8192	kg	128.280.462		1	1(SS)		
b. Bekisting			322,428096	m2	30.179.270	32.030.024	2	1	1.233.836	
c. Cor			44,3232	m3	48.203.696	65.397.210	1	1(SS)	34.387.027	
SHEAR WALL	Z	Y(SS)					3	2	30.319.111	10.106.370
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531		1	1(SS)		
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	28.310.988	1	1	3.701.005	
c. Cor			34,30944	m3	37.313.231	50.622.285	1	1(SS)	26.618.106	
BALOK	AA	M(FS)					5	5	708.236	141.647
a. Bekisting			18132,3648	m2	1.697.189.345	1.698.251.700	3	3	708.236	
b. Pembesian			485,1036	kg	5.307.033		1	1		
c. Cor			55,0692	m3	57.740.607		1	1(SS)		
PLAT	AB	AA(SS)+2 Days					5	5 (SS)	382.659	76.532
a. Bekisting			9796,8924	m2	916.989.129	917.563.117	3	3(SS)	382.659	
b. Pembesian			803,3616	kg	8.788.776		1	1(SS)		
c. Cor			99,6624	m3	104.497.023		1	1(SS)		
ZONE 2							12	7		
KOLOM	AC	AF(FS)					4	2	32.342.126	8.085.531
a. Pembesian			9771,516	kg	106.900.385		1	1(SS)		
b. Bekisting			268,69008	m2	25.149.391	28.311.354	2	1	2.107.975	
c. Cor			36,936	m3	40.169.747	55.286.822	1	1(SS)	30.234.151	
SHEAR WALL	AD	AC(SS)					3	2	27.198.710	9.066.237
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943		1	1(SS)		
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	23.948.023	1	1	3.795.238	
c. Cor			28,5912	m3	31.094.360	42.796.096	1	1(SS)	23.403.472	
BALOK	AE	Q(FS)					5	5	2.722.943	544.589
a. Bekisting			15110,304	m2	1.414.324.454	1.418.408.869	3	3	2.722.943	
b. Pembesian			404,253	kg	4.422.528		1	1		
c. Cor			45,891	m3	48.117.172		1	1(SS)		
PLAT	AF	AE(SS)+2 Days					5	5 (SS)	1.471.203	294.241
a. Bekisting			8164,077	m2	764.157.607	766.364.411	3	3(SS)	1.471.203	
b. Pembesian			669,468	kg	7.323.980		1	1(SS)		
c. Cor			83,052	m3	87.080.853		1	1(SS)		
ZONE 3							12	7		
KOLOM	AG	AJ(FS)					4	2	35.429.830	8.857.457
a. Pembesian			11074,3848	kg	121.153.770		1	1(SS)		
b. Bekisting			304,515424	m2	28.502.644	30.790.467	2	1	1.525.216	14.298.741
c. Cor			41,8608	m3	45.525.713	62.478.020	1	1(SS)	33.904.614	18.667.601
SHEAR WALL	AH	AG(SS)					3	2	29.977.099	9.992.366
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335		1	1(SS)		
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	26.856.666	1	1	3.732.416	
c. Cor			32,40336	m3	35.240.274	48.362.616	1	1(SS)	26.244.683	
BALOK	AI	U(FS)					5	5	1.379.805	275.961
a. Bekisting			17125,0112	m2	1.602.901.048	1.604.970.756	3	3	1.379.805	
b. Pembesian			458,1534	kg	5.012.198		1	1		
c. Cor			52,0098	m3	54.532.795		1	1(SS)		
PLAT	AJ	AI(SS)+2 Days					5	5 (SS)	745.507	149.101
a. Bekisting			9252,6206	m2	866.045.288	867.163.549	3	3(SS)	745.507	
b. Pembesian			758,7304	kg	8.300.511		1	1(SS)		
c. Cor			94,1256	m3	98.691.633		1	1(SS)		
LANTAI 5							30			
ZONE 1							12	7		
KOLOM	AK	AN(FS)					4	2	32.344.942	8.086.235
a. Pembesian			11592,50912	kg	126.822.050		1	1(SS)		
b. Bekisting			319,7525321	m2	29.928.837	31.844.875	2	1	1.277.359	
c. Cor			39,95208	m3	43.449.885	58.983.676	1	1(SS)	31.067.583	
SHEAR WALL	AL	AK(SS)					3	2	30.380.752	10.126.917
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531		1	1(SS)		
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	28.310.988	1	1	3.701.005	
c. Cor			34,30944	m3	37.313.231	50.653.105	1	1(SS)	26.679.747	
BALOK	AM	Y(FS)					5	5	3.556.101	711.220
a. Bekisting			10645,06091	m2	996.377.701	1.001.711.853	3	3	3.556.101	
b. Pembesian			492,9966506	kg	5.393.383		1	1		
c. Cor			54,74968758	m3	57.405.595		1	1(SS)		
PLAT	AN	AM(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.023.589	604.718
a. Bekisting			9051,004328	m2	847.174.005	851.709.388	3	3(SS)	3.023.589	
b. Pembesian			730,9450049	kg	7.996.538		1	1(SS)		
c. Cor			92,78037	m3	97.281.146		1	1(SS)		
ZONE 2							12	7		
KOLOM	AO	AR(FS)					4	2	29.540.279	7.385.070
a. Pembesian			9660,424265	kg	105.685.041		1	1(SS)		
b. Bekisting			266,4604435	m2	24.940.698	28.157.063	2	1	2.144.243	
c. Cor			33,2934	m3	36.208.237	49.906.255	1	1(SS)	27.396.035	
SHEAR WALL	AP	AO(SS)					3	2	27.321.988	9.107.329
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943		1	1(SS)		
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	23.948.023	1	1	3.795.238	
c. Cor			28,5912	m3	31.094.360	42.857.735	1	1(SS)	23.526.751	
BALOK	AQ	AC(FS)					5	5	4.738.886	947.777
a. Bekisting			8870,884089	m2	830.314.751	837.423.079	3	3	4.738.886	
b. Pembesian			410,8305422	kg	4.494.486		1	1		

Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

c. Cor			45,62473965	m3	47.837.996		1	1(SS)		
PLAT	AR	AQ(SS)+2 Days					5	5 (SS)	4.029.256	805.851
a. Bekisting			7542,503606	m2	705.978.338	712.022.221	3	3(SS)	4.029.256	
b. Pembesian			609,1208374	kg	6.663.782		1	1(SS)		
c. Cor			77,316975	m3	81.067.621		1	1(SS)		
ZONE 3							12	7		
KOLOM	AS	AV(FS)					4	2	32.270.841	8.067.710
a. Pembesian			10948,48083	kg	119.776.380		1	1(SS)		
b. Bekisting			301,9885026	m2	28.266.124	30.615.604	2	1	1.566.320	
c. Cor			37,73252	m3	41.036.002	56.388.262	1	1(SS)	30.704.520	
SHEAR WALL	AT	AS(SS)					3	2	30.100.377	10.033.459
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335		1	1(SS)		
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	26.856.666	1	1	3.732.416	
c. Cor			32,40336	m3	35.240.274	48.424.255	1	1(SS)	26.367.961	
BALOK	AU	AG(FS)					5	5	3.950.363	790.073
a. Bekisting			10053,66863	m2	941.023.384	946.948.928	3	3	3.950.363	
b. Pembesian			465,6079478	kg	5.093.751		1	1		
c. Cor			51,70803827	m3	54.216.395		1	1(SS)		
PLAT	AV	AU(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.358.811	671.762
a. Bekisting			8548,170754	m2	800.108.783	805.146.999	3	3(SS)	3.358.811	
b. Pembesian			690,3369491	kg	7.552.286		1	1(SS)		
c. Cor			87,625905	m3	91.876.638		1	1(SS)		
LANTAI 6							30			
ZONE 1							12	7		
KOLOM	AW	AZ(FS)					4	2	39.568.278	9.892.069
a. Pembesian			11592,50912	kg	126.822.050		1	1(SS)		
b. Bekisting			319,7525321	m2	29.928.837	31.844.875	2	1	1.277.359	
c. Cor			39,95208	m3	39.838.217	58.983.676	1	1(SS)	38.290.919	
SHEAR WALL	AX	AW(SS)					3	2	36.583.898	12.194.633
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531		1	1(SS)		
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	28.310.988	1	1	3.701.005	
c. Cor			34,30944	m3	34.211.658	50.653.105	1	1(SS)	32.882.893	
BALOK	AY	AK(FS)					5	5	3.556.101	711.220
a. Bekisting			10645,06091	m2	996.377.701	1.001.711.853	3	3	3.556.101	
b. Pembesian			492,9966506	kg	5.393.383		1	1		
c. Cor			54,74968758	m3	51.856.167		1	1(SS)		
PLAT	AZ	AY(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.023.589	604.718
a. Bekisting			9051,004328	m2	847.174.005	851.709.388	3	3(SS)	3.023.589	
b. Pembesian			730,9450049	kg	7.996.538		1	1(SS)		
c. Cor			92,78037	m3	87.876.927		1	1(SS)		
ZONE 2							12	7		
KOLOM	BA	BD(FS)					4	2	35.559.726	8.889.931
a. Pembesian			9660,424265	kg	105.685.041		1	1(SS)		
b. Bekisting			266,4604435	m2	24.940.698	28.157.063	2	1	2.144.243	
c. Cor			33,2934	m3	33.198.514	49.906.255	1	1(SS)	33.415.482	
SHEAR WALL	BB	BA(SS)					3	2	32.491.277	10.830.426
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943		1	1(SS)		
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	23.948.023	1	1	3.795.238	
c. Cor			28,5912	m3	28.509.715	42.857.735	1	1(SS)	28.696.040	
BALOK	BC	AO(FS)					5	5	4.738.886	947.777
a. Bekisting			8870,884089	m2	830.314.751	837.423.079	3	3	4.738.886	
b. Pembesian			410,8305422	kg	4.494.486		1	1		
c. Cor			45,62473965	m3	43.213.472		1	1(SS)		
PLAT	BD	BC(SS)+2 Days					5	5 (SS)	4.029.256	805.851
a. Bekisting			7542,503606	m2	705.978.338	712.022.221	3	3(SS)	4.029.256	
b. Pembesian			609,1208374	kg	6.663.782		1	1(SS)		
c. Cor			77,316975	m3	73.230.773		1	1(SS)		
ZONE 3							12	7		
KOLOM	BE	BH(FS)					4	2	39.092.880	9.773.220
a. Pembesian			10948,48083	kg	119.776.380		1	1(SS)		
b. Bekisting			301,9885026	m2	28.266.124	30.615.604	2	1	1.566.320	
c. Cor			37,73252	m3	37.624.982	56.388.262	1	1(SS)	37.526.560	
SHEAR WALL	BF	BE(SS)					3	2	35.958.905	11.986.302
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335		1	1(SS)		
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	26.856.666	1	1	3.732.416	
c. Cor			32,40336	m3	32.311.010	48.424.255	1	1(SS)	32.226.489	
BALOK	BG	AS(FS)					5	5	3.950.363	790.073
a. Bekisting			10053,66863	m2	941.023.384	946.948.928	3	3	3.950.363	
b. Pembesian			465,6079478	kg	5.093.751		1	1		
c. Cor			51,70803827	m3	48.975.268		1	1(SS)		
PLAT	BH	BG(SS)+2 Days					5	5 (SS)	3.358.811	671.762
a. Bekisting			8548,170754	m2	800.108.783	805.146.999	3	3(SS)	3.358.811	
b. Pembesian			690,3369491	kg	7.552.286		1	1(SS)		
c. Cor			87,625905	m3	82.994.876		1	1(SS)		

Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	VOLUME	SATUAN	NORMAL COST	NORMAL DURATION	CRASH DURATION	COST SLOPE	COST SLOPE PERHARI
LANTAI 7						30			
ZONE 1						12	7		
KOLOM	BI	BK				4	2	37.801.700	9.450.425
a. Pembesian			10948,48083	kg	119.776.380	1	1(SS)		
b. Bekisting			301,9885026	m2	28.266.124	2	1	1.566.320	
c. Cor			37,73252	m3	37.624.982	1	1(SS)	36.235.380	
SHEAR WALL	BJ	BI(SS)				3	2	34.850.085	11.616.695
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335	1	1(SS)		
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	1	1	3.732.416	
c. Cor			32,40336	m3	32.311.010	1	1(SS)	31.117.669	
BALOK	BK	AW				5	5	7.628.830	1.525.766
a. Bekisting			465,6079478	m2	43.580.904	3	3	7.628.830	
b. Pembesian			10053,66863	kg	109.987.135	1	1		
c. Cor			51,70803827	m3	48.975.268	1	1(SS)		
PLAT	BL	BK(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.310.940	2.262.188
a. Bekisting			690,3369491	m2	64.615.538	3	3(SS)	11.310.940	
b. Pembesian			8548,170754	kg	93.516.988	1	1(SS)		
c. Cor			32,40336	m3	30.690.842	1	1(SS)		
ZONE 2						12	7		
KOLOM	BM	BP				4	2	35.559.726	8.889.931
a. Pembesian			9660,424265	kg	105.685.041	1	1(SS)		
b. Bekisting			266,4604435	m2	24.940.698	2	1	2.144.243	
c. Cor			33,2934	m3	33.198.514	1	1(SS)	33.415.482	
SHEAR WALL	BN	BM(SS)				3	2	32.491.277	10.830.426
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943	1	1(SS)		
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	1	1	3.795.238	
c. Cor			28,5912	m3	28.509.715	1	1(SS)	28.696.040	
BALOK	BO	BA				5	5	7.665.349	1.533.070
a. Bekisting			410,8305422	m2	38.453.739	3	3	7.665.349	
b. Pembesian			8870,884089	kg	97.047.472	1	1		
c. Cor			45,62473965	m3	43.213.472	1	1(SS)		
PLAT	BP	BO(SS) + 2 Days				5	5 (SS)	11.365.084	2.273.017
a. Bekisting			609,1208374	m2	57.013.710	3	3(SS)	11.365.084	
b. Pembesian			7542,503606	kg	82.514.989	1	1(SS)		
c. Cor			28,5912	m3	27.080.155	1	1(SS)		
ZONE 3						12	7		
KOLOM	BQ	BT				4	2	40.859.458	10.214.864
a. Pembesian			11592,50912	kg	126.822.050	1	1(SS)		
b. Bekisting			319,7525321	m2	29.928.837	2	1	1.277.359	
c. Cor			39,95208	m3	39.838.217	1	1(SS)	39.582.099	
SHEAR WALL	BR	BQ(SS)				3	2	37.692.718	12.564.239
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531	1	1(SS)		
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	1	1	3.701.005	
c. Cor			34,30944	m3	34.211.658	1	1(SS)	33.991.713	
BALOK	BS	BE				5	5	7.610.571	1.522.114
a. Bekisting			492,9966506	m2	46.144.486	3	3	7.610.571	
b. Pembesian			10645,06091	kg	116.456.966	1	1		
c. Cor			54,74968758	m3	51.856.167	1	1(SS)		
PLAT	BT	BS(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.283.868	2.256.774
a. Bekisting			730,9450049	m2	68.416.452	3	3(SS)	11.283.868	
b. Pembesian			9051,004328	kg	99.017.987	1	1(SS)		
c. Cor			34,30944	m3	32.496.186	1	1(SS)		
LANTAI 8						30			
ZONE 1						12	7		
KOLOM	BU	BX				4	2	37.801.700	9.450.425
a. Pembesian			10948,48083	kg	119.776.380	1	1(SS)		
b. Bekisting			301,9885026	m2	28.266.124	2	1	1.566.320	
c. Cor			37,73252	m3	37.624.982	1	1(SS)	36.235.380	
SHEAR WALL	BV	BU(SS)				3	2	34.850.085	11.616.695
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335	1	1(SS)		
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	1	1	3.732.416	
c. Cor			32,40336	m3	32.311.010	1	1(SS)	31.117.669	
BALOK	BW	AW				5	5	7.628.830	1.525.766
a. Bekisting			465,6079478	m2	43.580.904	3	3	7.628.830	
b. Pembesian			10053,66863	kg	109.987.135	1	1		
c. Cor			51,70803827	m3	48.975.268	1	1(SS)		
PLAT	BX	BW(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.310.940	2.262.188
a. Bekisting			690,3369491	m2	64.615.538	3	3(SS)	11.310.940	
b. Pembesian			8548,170754	kg	93.516.988	1	1(SS)		
c. Cor			32,40336	m3	30.690.842	1	1(SS)		
ZONE 2						12	7		
KOLOM	BY	CB				4	2	35.559.726	8.889.931
a. Pembesian			9660,424265	kg	105.685.041	1	1(SS)		
b. Bekisting			266,4604435	m2	24.940.698	2	1	2.144.243	
c. Cor			33,2934	m3	33.198.514	1	1(SS)	33.415.482	
SHEAR WALL	BZ	BY(SS)				3	2	32.491.277	10.830.426
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943	1	1(SS)		
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	1	1	3.795.238	
c. Cor			28,5912	m3	28.509.715	1	1(SS)	28.696.040	
BALOK	CA	BP				5	5	7.665.349	1.533.070
a. Bekisting			410,8305422	m2	38.453.739	3	3	7.665.349	
b. Pembesian			8870,884089	kg	97.047.472	1	1		
c. Cor			45,62473965	m3	43.213.472	1	1(SS)		
PLAT	CB	CA(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.365.084	2.273.017
a. Bekisting			609,1208374	m2	57.013.710	3	3(SS)	11.365.084	
b. Pembesian			7542,503606	kg	82.514.989	1	1(SS)		
c. Cor			28,5912	m3	27.080.155	1	1(SS)		
ZONE 3						12	7		
KOLOM	CC	CF				4	2	40.859.458	10.214.864
a. Pembesian			11592,50912	kg	126.822.050	1	1(SS)		
b. Bekisting			319,7525321	m2	29.928.837	2	1	1.277.359	
c. Cor			39,95208	m3	39.838.217	1	1(SS)	39.582.099	

Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

SHEAR WALL	CD	CC(SS)			3	2	37.692.718	12.564.239
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531	1	1(SS)	
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	1	1	3.701.005
c. Cor			34,30944	m3	34.211.658	1	1(SS)	33.991.713
BALOK	CE	BQ			5	5	7.610.571	1.522.114
a. Bekisting			492,9966506	m2	46.144.486	3	3	7.610.571
b. Pembesian			10645,06091	kg	116.456.966	1	1	
c. Cor			54,74968758	m3	51.856.167	1	1(SS)	
PLAT	CF	CE(SS)+2 Days			5	5 (SS)	11.283.868	2.256.774
a. Bekisting			730,9450049	m2	68.416.452	3	3(SS)	11.283.868
b. Pembesian			9051,004328	kg	99.017.987	1	1(SS)	
c. Cor			34,30944	m3	32.496.186	1	1(SS)	
LANTAI 9					30			
ZONE 1					12	7		
KOLOM	CG	CJ			4	2	34.033.287	8.508.322
a. Pembesian			9628,815034	kg	105.339.236	1	1(SS)	
b. Bekisting			265,7832966	m2	24.877.317	2	1	2.155.258
c. Cor			33,11192	m3	33.017.551	1	1(SS)	31.878.029
SHEAR WALL	CH	CG(SS)			3	2	34.928.289	11.642.763
a. Pembesian			2421,328596	kg	26.489.335	1	1(SS)	
b. Bekisting			266,9920786	m2	24.990.459	1	1	3.732.416
c. Cor			32,40336	m3	32.311.010	1	1(SS)	31.195.873
BALOK	CI	BU			5	5	8.147.260	1.629.452
a. Bekisting			583,6475501	m2	54.629.411	3	3	8.147.260
b. Pembesian			12602,4461	kg	137.870.760	1	1	
c. Cor			64,81691303	m3	61.391.339	1	1(SS)	
PLAT	CJ	CI(SS)+2 Days			5	5 (SS)	10.664.714	2.132.943
a. Bekisting			763,9910675	m2	71.509.564	3	3(SS)	10.664.714
b. Pembesian			9457,289043	kg	103.462.742	1	1(SS)	
c. Cor			95,279322	m3	90.243.810	1	1(SS)	
ZONE 2					12	7		
KOLOM	CK	CN			4	2	32.147.253	8.036.813
a. Pembesian			8496,013265	kg	92.946.385	1	1(SS)	
b. Bekisting			234,5146735	m2	21.950.573	2	1	2.663.895
c. Cor			29,2164	m3	29.133.133	1	1(SS)	29.483.358
SHEAR WALL	CL	CK(SS)			3	2	32.647.683	10.882.561
a. Pembesian			2136,466408	kg	23.372.943	1	1(SS)	
b. Bekisting			235,5812458	m2	22.050.405	1	1	3.795.238
c. Cor			28,5912	m3	28.509.715	1	1(SS)	28.852.446
BALOK	CM	BY			5	5	8.193.037	1.638.607
a. Bekisting			514,9831325	m2	48.202.421	3	3	8.193.037
b. Pembesian			11119,80539	kg	121.650.671	1	1	
c. Cor			57,19139385	m3	54.168.829	1	1(SS)	
PLAT	CN	CM(SS)+2 Days			5	5 (SS)	10.724.635	2.144.927
a. Bekisting			674,1097654	m2	63.096.674	3	3(SS)	10.724.635
b. Pembesian			8344,666803	kg	91.290.655	1	1(SS)	
c. Cor			84,08999	m3	79.626.891	1	1(SS)	
ZONE 3					12	7		
KOLOM	CO	CR			4	2	36.795.772	9.198.943
a. Pembesian			10195,21592	kg	111.535.662	1	1(SS)	
b. Bekisting			281,4176081	m2	26.340.688	2	1	1.900.940
c. Cor			35,05968	m3	34.959.760	1	1(SS)	34.894.832
SHEAR WALL	CP	CO(SS)			3	2	37.849.124	12.616.375
a. Pembesian			2563,75969	kg	28.047.531	1	1(SS)	
b. Bekisting			282,697495	m2	26.460.486	1	1	3.701.005
c. Cor			34,30944	m3	34.211.658	1	1(SS)	34.148.119
BALOK	CQ	CC			5	5	8.124.372	1.624.874
a. Bekisting			617,979759	m2	57.842.905	3	3	8.124.372
b. Pembesian			13343,76646	kg	145.980.805	1	1	
c. Cor			68,62967262	m3	65.002.594	1	1(SS)	
PLAT	CR	CQ(SS)+2 Days			5	5 (SS)	10.634.753	2.126.951
a. Bekisting			808,9317185	m2	75.716.009	3	3(SS)	10.634.753
b. Pembesian			10013,60016	kg	109.548.786	1	1(SS)	
c. Cor			100,883988	m3	95.552.269	1	1(SS)	
LANTAI 10					30			
ZONE 1					12	7		
KOLOM	CS	CV			4	2	27.708.312	6.927.078
a. Pembesian			7338,876208	kg	80.287.306	1	1(SS)	
b. Bekisting			203,8089042	m2	19.076.513	2	1	3.163.375
c. Cor			25,30778	m3	25.235.653	1	1(SS)	24.544.937
SHEAR WALL	CT	CS(SS)			3	2	32.433.231	10.811.077
a. Pembesian			2207,681955	kg	24.152.041	1	1(SS)	
b. Bekisting			243,433954	m2	22.785.418	1	1	3.779.532
c. Cor			29,54424	m3	29.460.039	1	1(SS)	28.653.699
BALOK	CU	CG			5	5	7.945.490	1.589.098
a. Bekisting			376,3562908	m2	35.226.949	3	3	7.945.490
b. Pembesian			8126,496668	kg	88.903.874	1	1	
c. Cor			41,79620555	m3	39.587.276	1	1(SS)	
PLAT	CV	CU(SS)+2 Days			5	5 (SS)	11.161.544	2.232.309
a. Bekisting			528,6920269	m2	49.485.574	3	3(SS)	11.161.544
b. Pembesian			6550,567439	kg	71.663.208	1	1(SS)	
c. Cor			65,886315	m3	62.404.223	1	1(SS)	
ZONE 2					12	7		
KOLOM	CW	CZ			4	2	28.815.631	7.203.908
a. Pembesian			7338,876208	kg	80.287.306	1	1(SS)	
b. Bekisting			203,8089042	m2	19.076.513	2	1	3.163.375
c. Cor			25,30778	m3	25.235.653	1	1(SS)	25.652.256
SHEAR WALL	CX	CW(SS)			3	2	33.725.912	11.241.971
a. Pembesian			2207,681955	kg	24.152.041	1	1(SS)	
b. Bekisting			243,433954	m2	22.785.418	1	1	3.779.532
c. Cor			29,54424	m3	29.460.039	1	1(SS)	29.946.380
BALOK	CY	CK			5	5	7.945.490	1.589.098
a. Bekisting			376,3562908	m2	35.226.949	3	3	7.945.490
b. Pembesian			8126,496668	kg	88.903.874	1	1	
c. Cor			41,79620555	m3	39.587.276	1	1(SS)	

Lampiran 5 : Perhitungan Cost Slope

PLAT	CZ	CY(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.161.544	2.232.309
a. Bekisting			528,6920269	m2	49.485.574	3	3(SS)	11.161.544	
b. Pembesian			6550,567439	kg	71.663.208	1	1(SS)		
c. Cor			65,886315	m3	62.404.223	1	1(SS)		
ZONE 3						12	7		
KOLOM	DA	DD				4	2	33.359.375	8.339.844
a. Pembesian			8996,041803	kg	98.416.697	1	1(SS)		
b. Bekisting			249,8302697	m2	23.384.113	2	1	2.414.761	
c. Cor			31,02244	m3	30.934.026	1	1(SS)	30.944.614	
SHEAR WALL	DB	DA(SS)				3	2	39.794.260	13.264.753
a. Pembesian			2706,190784	kg	29.605.727	1	1(SS)		
b. Bekisting			298,4029114	m2	27.930.513	1	1	3.669.594	
c. Cor			36,21552	m3	36.112.306	1	1(SS)	36.124.666	
BALOK	DC	CO				5	5	7.888.834	1.577.767
a. Bekisting			461,3399694	m2	43.181.421	3	3	7.888.834	
b. Pembesian			9961,512045	kg	108.978.942	1	1		
c. Cor			51,23405841	m3	48.526.338	1	1(SS)		
PLAT	DD	DC(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.081.956	2.216.391
a. Bekisting			648,0740975	m2	60.659.736	3	3(SS)	11.081.956	
b. Pembesian			8029,727829	kg	87.845.222	1	1(SS)		
c. Cor			80,76387	m3	76.495.499	1	1(SS)		
LANTAI 11						30			
ZONE 1						12	7		
KOLOM	DE	DH				4	2	27.708.312	6.927.078
a. Pembesian			7.338,88	kg	80.287.306	1	1(SS)		
b. Bekisting			203,81	m2	19.076.513	2	1	3.163.375	
c. Cor			25,31	m3	25.235.653	1	1(SS)	24.544.937	
SHEAR WALL	DF	DE(SS)				3	2	32.433.231	10.811.077
a. Pembesian			2.207,68	kg	24.152.041	1	1(SS)		
b. Bekisting			243,43	m2	22.785.418	1	1	3.779.532	
c. Cor			29,54	m3	29.460.039	1	1(SS)	28.653.699	
BALOK	DG	CS				5	5	7.945.490	1.589.098
a. Bekisting			376,36	m2	35.226.949	3	3	7.945.490	
b. Pembesian			8.126,50	kg	88.903.874	1	1		
c. Cor			41,80	m3	39.587.276	1	1(SS)		
PLAT	DH	DG(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.161.544	2.232.309
a. Bekisting			528,69	m2	49.485.574	3	3(SS)	11.161.544	
b. Pembesian			6.550,57	kg	71.663.208	1	1(SS)		
c. Cor			65,89	m3	62.404.223	1	1(SS)		
ZONE 2						12	7		
KOLOM	DI	DL				4	2	28.815.631	7.203.908
a. Pembesian			7.338,88	kg	80.287.306	1	1(SS)		
b. Bekisting			203,81	m2	19.076.513	2	1	3.163.375	
c. Cor			25,31	m3	25.235.653	1	1(SS)	25.652.256	
SHEAR WALL	DJ	DI(SS)				3	2	33.725.912	11.241.971
a. Pembesian			2.207,68	kg	24.152.041	1	1(SS)		
b. Bekisting			243,43	m2	22.785.418	1	1	3.779.532	
c. Cor			29,54	m3	29.460.039	1	1(SS)	29.946.380	
BALOK	DK	CW				5	5	7.945.490	1.589.098
a. Bekisting			376,36	m2	35.226.949	3	3	7.945.490	
b. Pembesian			8.126,50	kg	88.903.874	1	1		
c. Cor			41,80	m3	39.587.276	1	1(SS)		
PLAT	DL	DK(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.161.544	2.232.309
a. Bekisting			528,69	m2	49.485.574	3	3(SS)	11.161.544	
b. Pembesian			6.550,57	kg	71.663.208	1	1(SS)		
c. Cor			65,89	m3	62.404.223	1	1(SS)		
ZONE 3						12	7		
KOLOM	DM	DP				4	2	33.359.375	8.339.844
a. Pembesian			8.996,04	kg	98.416.697	1	1(SS)		
b. Bekisting			249,83	m2	23.384.113	2	1	2.414.761	
c. Cor			31,02	m3	30.934.026	1	1(SS)	30.944.614	
SHEAR WALL	DN	DM(SS)				3	2	39.794.260	13.264.753
a. Pembesian			2.706,19	kg	29.605.727	1	1(SS)		
b. Bekisting			298,40	m2	27.930.513	1	1	3.669.594	
c. Cor			36,22	m3	36.112.306	1	1(SS)	36.124.666	
BALOK	DO	DA				5	5	7.888.834	1.577.767
a. Bekisting			461,34	m2	43.181.421	3	3	7.888.834	
b. Pembesian			9.961,51	kg	108.978.942	1	1		
c. Cor			51,23	m3	48.526.338	1	1(SS)		
PLAT	DP	DO(SS)+2 Days				5	5 (SS)	11.081.956	2.216.391
a. Bekisting			648,07	m2	60.659.736	3	3(SS)	11.081.956	
b. Pembesian			8.029,73	kg	87.845.222	1	1(SS)		
c. Cor			80,76	m3	76.495.499	1	1(SS)		

Lampiran 6 : Proses Iterasi

ITERASI	KODE PEKERJAAN	DURASI NORMAL	CRASH	SISA	LINTASAN ZONE 1		COST SLOPE
					B-C-D-N-O-P-Z-AA-AB-AL-AM-AN-AX-AY-AZ-BJ-BK-BL-BV-BW-BX-CH-CI-CJ-CT-CU-CV-DF-DG-DH	A-C-D-M-O-P-Y-AA-AB-AK-AM-AN-AW-AY-AZ-BI-BK-BL-BU-BW-BX-CG-CI-CJ-CS-CU-CV-DE-DG-DH	
0					115	124	
1	AA, AB	AA, AB=8	1	AA, AB=7	114	123	218.179
2	AA, AB	AA, AB=7	1	AA, AB=6	113	122	218.179
3	AA, AB	AA, AB=6	1	AA, AB=5	112	121	218.179
4	A	A=4	1	A=3	112	120	1.194.418
5	AM, AN	AM, AN=8	1	AM, AN=7	111	119	1.315.938
6	AM, AN	AM, AN=7	1	AM, AN=6	110	118	1.315.938
7	AM, AN	AM, AN=6	1	AM, AN=5	109	117	1.315.938
8	AY, AZ	AY, AZ= 8	1	AY, AZ= 7	108	116	1.315.938
9	AY, AZ	AY, AZ= 7	1	AY, AZ= 6	107	115	1.315.938
10	AY, AZ	AY, AZ= 6	1	AY, AZ= 5	106	114	1.315.938
11	O, P	O, P=8	1	O, P=7	105	113	1.689.474
12	O, P	O, P=7	1	O, P=6	104	112	1.689.474
13	O, P	O, P=6	1	O, P=5	103	111	1.689.474
14	CI, CJ	CI, CJ= 8	1	CI, CJ= 7	102	110	3.762.395
15	CI, CJ	CI, CJ= 7	1	CI, CJ= 6	101	109	3.762.395
16	CI, CJ	CI, CJ= 6	1	CI, CJ= 5	100	108	3.762.395
17	BK, BL	BK, BL=8	1	BK, BL=7	99	107	3.787.954
18	BK, BL	BK, BL=7	1	BK, BL=6	98	106	3.787.954
19	BK, BL	BK, BL=6	1	BK, BL=5	97	105	3.787.954
20	BW, BX	BW, BX=8	1	BW, BX=7	96	104	3.787.954
21	BW, BX	BW, BX=7	1	BW, BX=6	95	103	3.787.954
22	BW, BX	BW, BX=6	1	BW, BX=5	94	102	3.787.954
23	DG, DH	DG, DH=8	1	DG, DH=7	93	101	3.821.407
24	DG, DH	DG, DH=7	1	DG, DH=6	92	100	3.821.407
25	DG, DH	DG, DH=6	1	DG, DH=5	91	99	3.821.407
26	CU, CV	CU, CV=8	1	CU, CV=7	90	98	3.821.407
27	CU, CV	CU, CV=7	1	CU, CV=6	89	97	3.821.407
28	CU, CV	CU, CV=6	1	CU, CV=5	88	96	3.821.407
29	CS	CS=4	1	CS=3	88	95	6.927.078
30	CS	CS=3	1	CS=2	88	94	6.927.078
31	DE	DE=4	1	DE=3	88	93	6.927.078
32	DE	DE=3	1	DE=2	88	92	6.927.078
33	M	M=4	1	M=3	88	91	7.594.906
34	M	M=3	1	M=2	88	90	7.594.906
35	AK	AK=4	1	AK=3	88	89	8.086.235
36	AK	AK=3	1	AK=2	88	88	8.086.235
37	B,CG	B=4, CG=4	1	B=3, CG=3	87	87	9.514.397
38	C, D	C, D=10	1	C, D=9	86	86	10.568.290
39	C, D	C, D=9	1	C, D=8	85	85	10.568.290
40	C, D	C, D=8	1	C, D=7	84	84	10.568.290
41	C, D	C, D=7	1	C, D=6	83	83	10.568.290
42	C, D	C, D=6	1	C, D=5	82	82	10.568.290
43	CG, Z	CG=3, Z=3	1	CG=2, Z=2	81	81	18.614.692
44	N, Y	N=3, Y=4	1	N=2, Y=3	80	80	19.522.642
45	CT, Y	CT=3, Y=3	1	CT=2, Y=2	79	79	19.716.293
46	DF, BI	DF=3, BI=4	1	DF=2, BI=3	78	78	20.261.502
47	BJ, BI	BJ=3, BI=3	1	BJ=2, BI=2	77	77	21.067.120
48	BV, BU	BV=3, BU=4	1	BV=2, BU=3	76	76	21.067.120
49	AX, AW	AX=3, AW=4	1	AX=2, AW=3	75	75	22.086.702
50	CH, BU	CH=3, BU=3	1	CH=2, BU=2	74	74	21.093.188

Lampiran 6 : Proses Iterasi

ITERASI	KODE PEKERJAAN	DURASI NORMAL	CRASH	SISA	LINTASAN ZONE 2		COST SLOPE
					F-G-H-R-S-T-AD-AE-AF-AP-AQ-AR-BB-BC-BD-BN-BO-BP-BZ-CA-CB-CL-CM-CN-CX-CY-CZ-DJ-DK-DL	E-G-H-Q-S-T-AC-AE-AF-AO-AQ-AR-BA-BC-BD-BM-BO-BP-BY-CA-CB-CK-CM-CN-CW-CY-CZ-DJ-DK-DL	
0					115	124	
1	AE, AF	AE, AF=8	1	AE, AF=7	114	123	838.829
2	AE, AF	AE, AF=7	1	AE, AF=6	113	122	838.829
3	AE, AF	AE, AF=6	1	AE, AF=5	112	121	838.829
4	E	E=4	1	E=3	112	120	1.203.391
5	AQ, AR	AQ, AR=8	1	AQ, AR=7	111	119	1.753.628
6	AQ, AR	AQ, AR=7	1	AQ, AR=6	110	118	1.753.628
7	AQ, AR	AQ, AR=6	1	AQ, AR=5	109	117	1.753.628
8	BC, BD	BC, BD= 8	1	BC, BD= 7	108	116	1.753.628
9	BC, BD	BC, BD= 7	1	BC, BD= 6	107	115	1.753.628
10	BC, BD	BC, BD= 6	1	BC, BD= 5	106	114	1.753.628
11	S, T	S, T=8	1	S, T=7	105	113	2.756.498
12	S, T	S, T=7	1	S, T=6	104	112	2.756.498
13	S, T	S, T=6	1	S, T=5	103	111	2.756.498
14	CM, CN	CM, CN= 8	1	CM, CN= 7	102	110	3.783.534
15	CM, CN	CM, CN= 7	1	CM, CN= 6	101	109	3.783.534
16	CM, CN	CM, CN= 6	1	CM, CN= 5	100	108	3.783.534
17	BO, BP	BO, BP=8	1	BO, BP=7	99	107	3.806.086
18	BO, BP	BO, BP=7	1	BO, BP=6	98	106	3.806.086
19	BO, BP	BO, BP=6	1	BO, BP=5	97	105	3.806.086
20	CA, CB	CA, CB=8	1	CA, CB=7	96	104	3.806.086
21	CA, CB	CA, CB=7	1	CA, CB=6	95	103	3.806.086
22	CA, CB	CA, CB=6	1	CA, CB=5	94	102	3.806.086
23	DK, DL	DK, DL=8	1	DK, DL=7	93	101	3.821.407
24	DK, DL	DK, DL=7	1	DK, DL=6	92	100	3.821.407
25	DK, DL	DK, DL=6	1	DK, DL=5	91	99	3.821.407
26	CY, CZ	CY, CZ=8	1	CY, CZ=7	90	98	3.821.407
27	CY, CZ	CY, CZ=7	1	CY, CZ=6	89	97	3.821.407
28	CY, CZ	CY, CZ=6	1	CY, CZ=5	88	96	3.821.407
29	Q	Q=4	1	Q=3	88	95	5.209.899
30	Q	Q=3	1	Q=2	88	94	5.209.899
31	CW	CW=4	1	CW=3	88	93	7.203.908
32	CW	CW=3	1	CW=2	88	92	7.203.908
33	DI	DI=4	1	DI=3	88	91	7.203.908
34	DI	DI=3	1	DI=2	88	90	7.203.908
35	AO	AO=4	1	AO=3	88	89	7.385.070
36	AO	AO=3	1	AO=2	88	88	7.385.070
37	F, CK	F =4, CK=4	1	F=3, CK=3	87	87	9.050.454
38	G, H	G, H=10	1	G, H=9	86	86	9.884.127
39	G, H	G, H=9	1	G, H=8	85	85	9.884.127
40	G, H	G, H=8	1	G, H=7	84	84	9.884.127
41	G, H	G, H=7	1	G, H=6	83	83	9.884.127
42	G, H	G, H=6	1	G, H=5	82	82	9.884.127
43	R, CK	R=3, CK=3	1	R=2, CK=2	81	81	14.883.707
44	AP, AC	AP=3, AC=4	1	AP=2, AC=3	80	80	17.192.861
45	BY, AD	BY=3, AD=3	1	BY=2, AD=2	79	79	17.956.168
46	BB, AC	BF=3, AC=3	1	BF=2, AC=3	78	78	18.915.957
47	BN, BA	BN=3, BA=4	1	BN=2, BA=3	77	77	19.720.357
48	BZ, BA	BZ=3, BA=3	1	BZ=2, BA=2	76	76	19.720.357
49	CL, BM	CL=3, BM=4	1	CL=2, BM=3	75	75	19.772.492
50	CX, BM	CX=3, BM=3	1	CX=2, BM=2	74	74	20.131.902
51	BY, DJ	BY=4, DJ=3	1	BY=3, DJ=2	73	73	20.131.902

Lampiran 6 : Proses Iterasi

ITERASI	KODE PEKERJAAN	DURASI NORMAL	CRASH	SISA	LINTASAN ZONE 3		COST SLOPE
					J-K-L-V-W-X-AH-AI-AJ-AT-AU-AV-BF-BG-BH-BR-BS-BT-CD-CE-CF-CP-CQ-CR-DB-DC-DD-DN-DO-DP	I-K-L-U-W-X-AG-AI-AJ-AS-AU-AV-BE-BG-BH=BQ-BS-BT-CC-CF-CF-CO-CQ-CR-DA-DC-DD-DM-DO-DP	
0					115	124	
1	AI, AJ	AI, AJ=8	1	AI, AJ=7	114	123	425.062
2	AI, AJ	AI, AJ=7	1	AI, AJ=6	113	122	425.062
3	AI, AJ	AI, AJ=6	1	AI, AJ=5	112	121	425.062
4	I	I=4	1	J=3	112	120	1.176.473
5	W, X	W, X= 8	1	W, X= 7	111	119	1.452.358
6	W, X	W, X= 7	1	W, X= 6	110	118	1.452.358
7	W, X	W, X= 6	1	W, X= 5	109	117	1.452.358
8	AU, AV	AU, AV=8	1	AU, AV=7	108	116	1.461.835
9	AU, AV	AU, AV=7	1	AU, AV=6	107	115	1.461.835
10	AU, AV	AU, AV=6	1	AU, AV=5	106	114	1.461.835
11	BG, BH	BG, BH=8	1	BG, BH=7	105	113	1.461.835
12	BG, BH	BG, BH=7	1	BG, BH=6	104	112	1.461.835
13	BG, BH	BG, BH=6	1	BG, BH=5	103	111	1.461.835
14	CQ, CR	CQ, CR= 8	1	CQ, CR= 7	102	110	3.751.825
15	CQ, CR	CQ, CR= 7	1	CQ, CR= 6	101	109	3.751.825
16	CQ, CR	CQ, CR= 6	1	CQ, CR= 5	100	108	3.751.825
17	BS, BT	BS, BT=8	1	BS, BT=7	99	107	3.778.888
18	BS, BT	BS, BT=7	1	BS, BT=6	98	106	3.778.888
19	BS, BT	BS, BT=6	1	BS, BT=5	97	105	3.778.888
20	CE, CF	CE, CF=8	1	CE, CF=7	96	104	3.778.888
21	CE, CF	CE, CF=7	1	CE, CF=6	95	103	3.778.888
22	CE, CF	CE, CF=6	1	CE, CF=5	94	102	3.778.888
23	DO, DP	DO, DP=8	1	DO, DP=7	93	101	3.794.158
24	DO, DP	DO, DP=7	1	DO, DP=6	92	100	3.794.158
25	DO, DP	DO, DP=6	1	DO, DP=5	91	99	3.794.158
26	DC, DD	DC, DD=8	1	DC, DD=7	90	98	3.794.158
27	DC, DD	DC, DD=7	1	DC, DD=6	89	97	3.794.158
28	DC, DD	DC, DD=6	1	DC, DD=5	88	96	3.794.158
29	AS	AS=4	1	AS=3	88	95	8.067.710
30	AS	AS=3	1	AS=2	88	94	8.067.710
31	DA	DA=4	1	DA=3	88	93	8.339.844
32	DA	DA=3	1	DA=2	88	92	8.339.844
33	DM	DM=4	1	DM=3	88	91	8.339.844
34	DM	DM=3	1	DM=2	88	90	8.339.844
35	U	U=4	1	U=3	88	89	8.494.278
36	U	U=3	1	U=2	88	88	8.494.278
37	J, AG	J=4, AG=4	1	J=3, AG=3	87	87	9.848.402
38	K, L	K, L=10	1	K, L=9	86	86	12.370.243
39	K, L	K, L=9	1	K, L=8	85	85	12.370.243
40	K, L	K, L=8	1	K, L=7	84	84	12.370.243
41	K, L	K, L=7	1	K, L=6	83	83	12.370.243
42	K, L	K, L=6	1	K, L=5	82	82	12.370.243
43	AH, AG	AH=3, AG=3	1	AH=2, AG=2	81	81	18.849.824
44	AT, CO	AT=3, CO=4	1	AT=2, CO=3	80	80	19.232.402
45	BR, CO	BR=3, CO=3	1	BR=2, CO=2	79	79	21.763.182
46	V, CC	V=3, CC=4	1	V=2, CC=3	78	78	22.155.471
47	BF, CC	BF=3, CC=3	1	BF=2, CC=2	77	77	22.201.166
48	CD, BE	CD=3, BE=4	1	CD=2, BE=3	76	76	22.337.460
49	CP, BE	CP=3, BE=3	1	CP=2, BE=2	75	75	22.389.595
50	DB, BQ	DB=3, BQ=4	1	DB=2, BQ=3	74	74	23.479.618
51	DN, BQ	DN=3, BQ=3	1	DN=2, BQ=2	73	73	23.479.618

Lampiran 7 : Perhitungan Biaya Total

DURASI	TANGGAL PELAKSANAAN	PERCEPATAN	COST SLOPE			PENAMBAHAN COST SLOPE ZONE 1	PENAMBAHAN COST SLOPE ZONE 2	PENAMBAHAN COST SLOPE ZONE 3
			ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3			
603		-						
603	13 Desember 2014	-	218.179	-	-	218.179	-	-
603	14 Desember 2014	-	218.179	-	-	436.358	-	-
603	15 Desember 2014	-	218.179	-	-	654.537	-	-
603	16 Desember 2014	-	1.194.418	-	-	1.848.956	-	-
603	17 Desember 2014	-	1.315.938	-	-	3.164.893	-	-
603	18 Desember 2014	-	1.315.938	-	-	4.480.831	-	-
603	19 Desember 2014	-	1.315.938	-	-	5.796.769	-	-
603	20 Desember 2014	-	1.315.938	-	-	7.112.707	-	-
603	21 Desember 2014	-	1.315.938	-	-	8.428.645	-	-
603	22 Desember 2014	-	1.315.938	838.829	-	9.744.583	838.829	-
603	23 Desember 2014	-	1.689.474	838.829	-	11.434.057	1.677.658	-
603	24 Desember 2014	-	1.689.474	838.829	-	13.123.531	2.516.488	-
603	25 Desember 2014	-	1.689.474	1.203.391	-	10.332.174	3.719.879	-
603	26 Desember 2014	-	3.762.395	1.753.628	-	18.575.400	5.473.507	-
603	27 Desember 2014	-	3.762.395	1.753.628	-	22.337.795	7.227.135	-
603	28 Desember 2014	-	3.762.395	1.753.628	-	26.100.190	8.980.764	-
603	29 Desember 2014	-	3.787.954	1.753.628	-	29.888.144	10.734.392	-
603	30 Desember 2014	-	3.787.954	1.753.628	-	33.676.098	12.488.020	-
602	31 Desember 2014	1	3.787.954	1.753.628	Rp 425.062	37.464.052	14.241.649	425.062
601	01 Januari 2015	2	3.787.954	2.756.498	Rp 425.062	41.252.006	16.998.146	850.125
600	02 Januari 2015	3	3.787.954	2.756.498	Rp 425.062	45.039.960	19.754.644	1.275.187
599	03 Januari 2015	4	3.787.954	2.756.498	Rp 1.176.473	48.827.914	22.511.142	2.451.660
598	04 Januari 2015	5	3.821.407	3.783.534	Rp 1.452.358	52.649.321	26.294.676	3.904.018
597	05 Januari 2015	6	3.821.407	3.783.534	Rp 1.452.358	56.470.728	30.078.211	5.356.375
596	06 Januari 2015	7	3.821.407	3.783.534	Rp 1.452.358	60.292.134	33.861.745	6.808.733
595	07 Januari 2015	8	3.821.407	3.806.086	Rp 1.461.835	64.113.541	37.667.831	8.270.568
594	08 Januari 2015	9	3.821.407	3.806.086	Rp 1.461.835	67.934.948	41.473.918	9.732.402
593	09 Januari 2015	10	3.821.407	3.806.086	Rp 1.461.835	71.756.355	45.280.004	11.194.237
592	10 Januari 2015	11	6.927.078	3.806.086	Rp 1.461.835	78.683.433	49.086.091	12.656.072
591	11 Januari 2015	12	6.927.078	3.806.086	Rp 1.461.835	85.610.511	52.892.177	14.117.907
590	12 Januari 2015	13	6.927.078	3.806.086	Rp 1.461.835	92.537.589	56.698.264	15.579.741
589	13 Januari 2015	14	6.927.078	3.821.407	Rp 3.751.825	99.464.667	60.519.671	19.331.566
588	14 Januari 2015	15	7.594.906	3.821.407	Rp 3.751.825	107.059.573	64.341.078	23.083.392
587	15 Januari 2015	16	7.594.906	3.821.407	Rp 3.751.825	114.654.479	68.162.485	26.835.217
586	16 Januari 2015	17	8.086.235	3.821.407	Rp 3.778.888	122.740.714	71.983.891	30.614.105
585	17 Januari 2015	18	8.086.235	3.821.407	Rp 3.778.888	130.826.950	75.805.298	34.392.992
584	18 Januari 2015	19	9.514.397	3.821.407	Rp 3.778.888	140.341.347	79.626.705	38.171.880
583	19 Januari 2015	20	10.568.290	5.209.899	Rp 3.778.888	150.909.637	84.836.604	41.950.768
582	20 Januari 2015	21	10.568.290	5.209.899	Rp 3.778.888	161.477.927	90.046.503	45.729.656
581	21 Januari 2015	22	10.568.290	7.203.908	Rp 3.778.888	172.046.216	97.250.411	49.508.543
580	22 Januari 2015	23	10.568.290	7.203.908	Rp 3.794.158	182.614.506	104.454.318	53.302.702
579	23 Januari 2015	24	10.568.290	7.203.908	Rp 3.794.158	193.182.796	111.658.226	57.096.860
578	24 Januari 2015	25	18.614.692	7.203.908	Rp 3.794.158	211.797.488	118.862.134	60.891.018
577	25 Januari 2015	26	19.522.642	7.385.070	Rp 3.794.158	231.320.131	126.247.204	64.685.176
576	26 Januari 2015	27	19.716.293	7.385.070	Rp 3.794.158	251.036.424	133.632.273	68.479.334
575	27 Januari 2015	28	20.261.502	9.050.454	Rp 3.794.158	271.297.926	142.682.727	72.273.492
574	28 Januari 2015	29	21.067.120	9.884.127	Rp 8.067.710	292.365.046	152.566.854	80.341.202
573	29 Januari 2015	30	21.067.120	9.884.127	Rp 8.067.710	313.432.166	162.450.981	88.408.913
572	30 Januari 2015	31	-	9.884.127	Rp 8.339.844	313.432.166	172.335.108	96.748.756
571	31 Januari 2015	32	-	9.884.127	Rp 8.339.844	313.432.166	182.219.235	105.088.600
570	01 Februari 2015	33	-	9.884.127	Rp 8.339.844	313.432.166	192.103.362	113.428.443
569	02 Februari 2015	34	-	14.883.707	Rp 8.339.844	313.432.166	206.987.069	121.768.287
568	03 Februari 2015	35	-	17.192.861	Rp 8.494.278	313.432.166	224.179.930	130.262.565
567	04 Februari 2015	36	-	17.956.168	Rp 8.494.278	313.432.166	242.136.098	138.756.843
566	05 Februari 2015	37	-	18.915.957	Rp 9.848.402	313.432.166	261.052.055	148.605.245
565	06 Februari 2015	38	-	19.720.357	Rp 12.370.243	313.432.166	280.772.412	160.975.488
564	07 Februari 2015	39	-	19.720.357	Rp 12.370.243	313.432.166	300.492.769	173.345.731
563	08 Februari 2015	40	-	-	Rp 12.370.243	313.432.166	300.492.769	185.715.974
562	09 Februari 2015	41	-	-	Rp 12.370.243	313.432.166	300.492.769	198.086.217
561	10 Februari 2015	42	-	-	Rp 12.370.243	313.432.166	300.492.769	210.456.460
560	11 Februari 2015	43	-	-	Rp 18.849.824	313.432.166	300.492.769	229.306.283
559	12 Februari 2015	44	-	-	Rp 19.232.402	313.432.166	300.492.769	248.538.685
558	13 Februari 2015	45	-	-	Rp 21.763.182	313.432.166	300.492.769	270.301.868
557	14 Februari 2015	46	-	-	Rp 22.155.471	313.432.166	300.492.769	292.457.339
556	15 Februari 2015	47	-	-	Rp 22.201.166	313.432.166	300.492.769	314.658.505
555	16 Februari 2015	48	-	-	Rp 22.337.460	313.432.166	300.492.769	336.995.964

Lampiran 7 : Perhitungan Biaya Total

TOTAL PENAMBAHAN COST SLOPE	DIRECT COST	INDIRECT COST				TOTAL COST
		FIXED COST	VARIABEL COST	PENGURANGAN VARIABEL COST	INDIRECT COST	
218.179	74.562.230.464					74.562.012.285
436.358	74.562.448.643					74.562.230.464
654.537	74.562.666.823					74.562.448.643
1.848.956	74.563.861.241					74.562.666.823
3.164.893	74.565.177.179					74.563.861.241
4.480.831	74.566.493.117					74.565.177.179
5.796.769	74.567.809.055					74.566.493.117
7.112.707	74.569.124.993					74.567.809.055
8.428.645	74.570.440.931					74.569.124.993
10.583.413	74.572.595.698					74.570.440.931
13.111.716	74.575.124.001					74.572.595.698
15.640.019	74.577.652.304					74.575.124.001
14.052.052	74.576.064.338					74.577.652.304
24.048.907	74.586.061.192					74.576.064.338
29.564.930	74.591.577.216					74.586.061.192
35.080.953	74.597.093.239					74.591.577.216
40.622.536	74.602.634.821					74.597.093.239
46.164.118	74.608.176.403					74.602.634.821
52.130.763	74.614.143.048	210.000.000	6.831.667	4.112.663.333	4.322.663.333	74.608.176.403
58.500.277	74.620.512.562	210.000.000	6.831.667	4.105.831.667	4.315.831.667	74.614.143.048
66.069.791	74.628.082.077	210.000.000	6.831.667	4.099.000.000	4.309.000.000	74.620.512.562
73.790.716	74.635.803.002	210.000.000	6.831.667	4.092.168.333	4.302.168.333	74.628.082.077
82.848.015	74.644.860.300	210.000.000	6.831.667	4.085.336.667	4.295.336.667	74.635.803.002
91.905.314	74.653.917.599	210.000.000	6.831.667	4.078.505.000	4.288.505.000	74.644.860.300
100.962.612	74.662.974.898	210.000.000	6.831.667	4.071.673.333	4.281.673.333	74.653.917.599
110.051.940	74.672.064.226	210.000.000	6.831.667	4.064.841.667	4.274.841.667	74.662.974.898
119.141.269	74.681.153.554	210.000.000	6.831.667	4.058.010.000	4.268.010.000	74.672.064.226
128.230.597	74.690.242.882	210.000.000	6.831.667	4.051.178.333	4.261.178.333	74.681.153.554
140.425.596	74.702.437.881	210.000.000	6.831.667	4.044.346.667	4.254.346.667	74.690.242.882
152.620.595	74.714.632.880	210.000.000	6.831.667	4.037.515.000	4.247.515.000	74.702.437.881
164.815.594	74.726.827.880	210.000.000	6.831.667	4.030.683.333	4.240.683.333	74.714.632.880
179.315.904	74.741.328.190	210.000.000	6.831.667	4.023.851.667	4.233.851.667	74.726.827.880
194.484.042	74.756.496.328	210.000.000	6.831.667	4.017.020.000	4.227.020.000	74.741.328.190
209.652.180	74.771.664.465	210.000.000	6.831.667	4.010.188.333	4.220.188.333	74.756.496.328
225.338.710	74.787.350.996	210.000.000	6.831.667	4.003.356.667	4.213.356.667	74.771.664.465
241.025.240	74.803.037.526	210.000.000	6.831.667	3.996.525.000	4.206.525.000	74.787.350.996
258.139.932	74.820.152.218	210.000.000	6.831.667	3.989.693.333	4.199.693.333	74.803.037.526
277.697.009	74.839.709.294	210.000.000	6.831.667	3.982.861.667	4.192.861.667	74.820.152.218
297.254.085	74.859.266.371	210.000.000	6.831.667	3.976.030.000	4.186.030.000	74.839.709.294
318.805.171	74.880.817.456	210.000.000	6.831.667	3.969.198.333	4.179.198.333	74.859.266.371
340.371.526	74.902.383.812	210.000.000	6.831.667	3.962.366.667	4.172.366.667	74.880.817.456
361.937.882	74.923.950.167	210.000.000	6.831.667	3.955.535.000	4.165.535.000	74.902.383.812
391.550.640	74.953.562.925	210.000.000	6.831.667	3.948.703.333	4.158.703.333	74.923.950.167
422.252.510	74.984.264.796	210.000.000	6.831.667	3.941.871.667	4.151.871.667	74.953.562.925
453.148.031	75.015.160.316	210.000.000	6.831.667	3.935.040.000	4.145.040.000	74.984.264.796
486.254.145	75.048.266.431	210.000.000	6.831.667	3.928.208.333	4.138.208.333	75.015.160.316
525.273.102	75.087.285.388	210.000.000	6.831.667	3.921.376.667	4.131.376.667	75.048.266.431
564.292.059	75.126.304.345	210.000.000	6.831.667	3.914.545.000	4.124.545.000	75.087.285.388
582.516.030	75.144.528.315	210.000.000	6.831.667	3.907.713.333	4.117.713.333	75.126.304.345
600.740.000	75.162.752.286	210.000.000	6.831.667	3.900.881.667	4.110.881.667	75.144.528.315
618.963.971	75.180.976.256	210.000.000	6.831.667	3.894.050.000	4.104.050.000	75.162.752.286
642.187.521	75.204.199.807	210.000.000	6.831.667	3.887.218.333	4.097.218.333	75.180.976.256
667.874.660	75.229.886.945	210.000.000	6.831.667	3.880.386.667	4.090.386.667	75.204.199.807
694.325.106	75.256.337.391	210.000.000	6.831.667	3.873.555.000	4.083.555.000	75.229.886.945
723.089.465	75.285.101.750	210.000.000	6.831.667	3.866.723.333	4.076.723.333	75.256.337.391
755.180.065	75.317.192.350	210.000.000	6.831.667	3.859.891.667	4.069.891.667	75.285.101.750
787.270.665	75.349.282.951	210.000.000	6.831.667	3.853.060.000	4.063.060.000	75.317.192.350
799.640.908	75.361.653.194	210.000.000	6.831.667	3.846.228.333	4.056.228.333	75.349.282.951
812.011.151	75.374.023.437	210.000.000	6.831.667	3.839.396.667	4.049.396.667	75.361.653.194
824.381.394	75.386.393.680	210.000.000	6.831.667	3.832.565.000	4.042.565.000	75.374.023.437
843.231.218	75.405.243.503	210.000.000	6.831.667	3.825.733.333	4.035.733.333	75.386.393.680
862.463.620	75.424.475.905	210.000.000	6.831.667	3.818.901.667	4.028.901.667	75.405.243.503
884.226.802	75.446.239.088	210.000.000	6.831.667	3.812.070.000	4.022.070.000	75.424.475.905
906.382.273	75.468.394.559	210.000.000	6.831.667	3.805.238.333	4.015.238.333	75.446.239.088
928.583.439	75.490.595.725	210.000.000	6.831.667	3.798.406.667	4.008.406.667	75.468.394.559
950.920.899	75.512.933.184	210.000.000	6.831.667	3.791.575.000	4.001.575.000	75.490.595.725
						75.512.933.184

Analisa Metode Time Cost Trade Off Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen The Samator Surabaya

Wawan Kurniawan, Yusronia Eka Putri, dan Trijoko Wahyu Adi

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: yusronia.putri@gmail.com, tri_joko@ce.its.ac.id

Abstrak— Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya mengalami keterlambatan. Pada rencana awal, waktu penyelesaian proyek adalah selama 651 hari dengan biaya kontrak Rp. 220.000.000.000. Kendala terjadi pada proses pengerjaan bangunan bawah gedung office yang disebabkan oleh pemasangan pondasi tidak memenuhi standar, sehingga harus dilakukan perbaikan pondasi. Pada pengerjaan bangunan office, rencana awal durasi pengerjaan adalah selama 603 hari, dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Keterlambatan terjadi selama 48 hari, oleh karena itu harus dilakukan percepatan untuk mengejar keterlambatan proyek. Tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan analisa percepatan proyek dengan menggunakan metode time cost trade off. Analisa dilakukan menggunakan sudut pandang dari pihak kontraktor. Alternatif percepatan (crashing) yang digunakan pada analisa time cost trade off (TCTO) didasarkan pada kondisi di lapangan, alternatif tersebut adalah penambahan tenaga kerja, penambahan jam kerja, dan penambahan kapasitas alat kerja. Dari hasil analisa didapatkan waktu percepatan selama 48 hari, dengan biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Pertambahan biaya yang harus dikeluarkan untuk mengejar keterlambatan adalah sebesar Rp.4.952.495.889. Denda yang harus dibayar apabila proyek mengalami keterlambatan selama 48 hari adalah sebesar Rp.10.560.000.000. Jika dibandingkan dengan membayar denda keterlambatan, maka percepatan durasi proyek dapat menghemat biaya sebesar Rp.5.607.504.101.

Kata Kunci : TCTO, durasi, biaya, samator

I. PENDAHULUAN

Proyek pembangunan Gedung The Samator Surabaya merupakan proyek yang terdiri dari 3 bangunan gedung utama, yaitu hotel, perkantoran, dan soho. Hotel yang direncanakan akan dikelola oleh Novotel. SOHO (Small Office Home Office) merupakan bangunan gedung bertingkat dengan sistem seperti apartemen yang digunakan sebagai kantor kecil atau tempat usaha dalam rumah. Pembangunan Gedung The Samator direncanakan untuk memfasilitasi bagi pengguna pelayanan novotel, dan soho sehingga dapat memperlancar pertumbuhan ekonomi di kawasan Surabaya.

Proyek Pembangunan Gedung The Samator Surabaya terdiri dari 19 lantai untuk bangunan gedung office, 23 lantai

untuk bangunan novotel, dan 23 lantai untuk bangunan soho. Pada desain awal rencana waktu pengerjaan dan penyelesaian proyek selama 651 hari dengan biaya kontrak sebesar Rp. 220.000.000.000. Pelaksanaan pembangunan Gedung The Samator mengalami keterlambatan. Kendala terjadi pada proses pengerjaan bangunan bawah gedung office yang disebabkan oleh pemasangan pondasi yang tidak memenuhi standar, sehingga harus dilakukan perbaikan pondasi. Pada pelaksanaan bangunan office, rencana awal durasi pengerjaan adalah selama 603 hari, dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Berdasarkan hasil wawancara dengan staff Quantity Surveyor, keterlambatan terjadi selama 48 hari, durasi pengerjaan bangunan bawah gedung office menjadi bertambah dari rencana awal yang harusnya selesai pada pekan kedua bulan Oktober 2014, namun realisasi di lapangan sampai pada awal bulan Desember 2014 belum dapat diselesaikan.. Agar pelaksanaan pengerjaan proyek dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan, maka perlu dilakukan percepatan untuk menghindari kerugian di pihak kontraktor maupun pemilik. Apabila proyek selesai tidak tepat waktu maka kerugian yang dialami kontraktor adalah harus membayar denda satu perseribu kali nilai proyek untuk satu hari keterlambatannya, sedangkan dari pihak owner mengalami kerugian keterlambatan dalam pengoperasian bangunan.

Tugas akhir kali ini bertujuan untuk menganalisa percepatan pelaksanaan proyek The Samator Surabaya. Analisa percepatan proyek pada tugas akhir ini dilihat dari sudut pandang kontraktor. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan percepatan dengan tetap memperhatikan biaya proyek adalah *time cost trade off* atau pertukaran waktu dan biaya. Konsep umum dari metode ini adalah dengan cara mengadakan *shift* pekerjaan, mengubah metode konstruksi, menambah kapasitas alat, menggunakan material yang lebih cepat penggunaannya, dan dengan menambah jam kerja atau lembur. Alternatif percepatan yang digunakan pada analisa *time cost trade off* (TCTO) kali ini berdasarkan kondisi di lapangan adalah menggunakan alternatif pengendalian penambahan tenaga kerja, penambahan grup kerja, dan penambahan kuapasitas alat kerja.

II. METODOLOGI

A. Data

Data-data yang dibutuhkan dalam melakukan analisa time cost trade off antara lain :

1. Data Primer, merupakan data yang didapatkan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan dan melalui wawancara dengan beberapa pihak yang terkait, seperti *project manager*, dan *site engineer*.
2. Data Sekunder, merupakan data yang diperoleh dari pihak yang berperan didalam proyek tersebut secara langsung, data-datanya berupa :
 - a) Rencana Anggaran Biaya Proyek, untuk menentukan biaya normal yang dibuat sebagai acuan menghitung biaya percepatan.
 - b) *Time Schedule*, Untuk menentukan waktu normal proyek sebagai acuan durasi normal proyek.
 - c) Data-data biaya tak langsung (Gaji personel di lapangan, biaya *overhead*) dan biaya-biaya lain yang berpengaruh terhadap proyek.
 - d) Data analisa harga satuan proyek.

B. Pembagian Zone

Pada proses pelaksanaan proyek, untuk mempermudah pengerjaan di lapangan, maka masing-masing gedung dibagi menjadi beberapa zone. Pada Gedung *Office* terdapat 3 zone, yaitu Zone 1, Zone 2, dan Zone 3. Gedung Hotel dibagi menjadi 2 zone, yaitu Zone H1 dan Zone H2. Gedung SOHO mempunyai 2 zone, yaitu Zone S1, dan Zone S2. Contoh pembagian zone pada Proyek Gedung The Samator dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut :



Gambar 1 Contoh Pembagian Zone Proyek Gedung The Samator

C. Analisa Data

Dalam proses analisa *Time Cost Trade Off* dipakai beberapa analisa.

1. Menyusun Network Diagram

Data penjadwalan yang didapatkan dari sebuah proyek biasanya berupa diagram balok, oleh karena itu perlu diubah menjadi CPM diagram untuk mendapatkan lintasan kritis, adapun langkah-langkah mengubahnya adalah sebagai berikut :

- a) Aktivitas yang belum terlaksana dalam proyek diuraikan.
- b) Tentukan durasi normal tiap-tiap pekerjaan yang belum terlaksana.

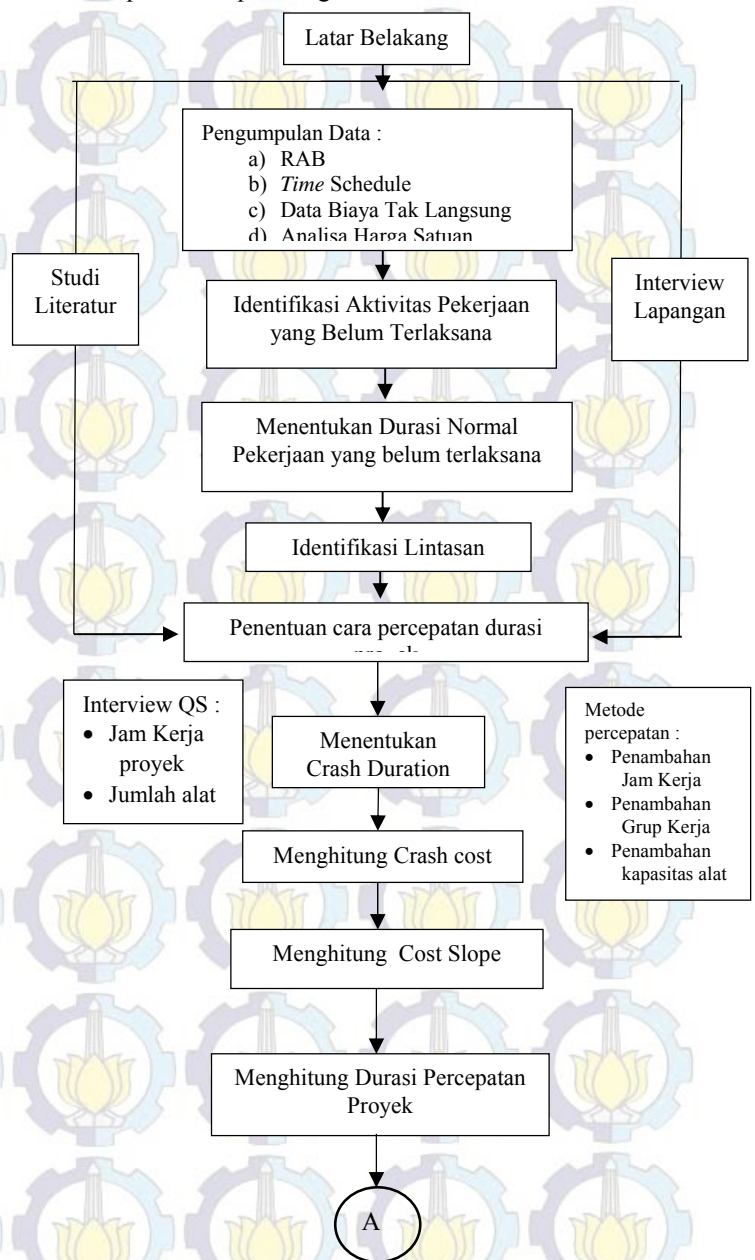
c) Identifikasi lintasan kritis

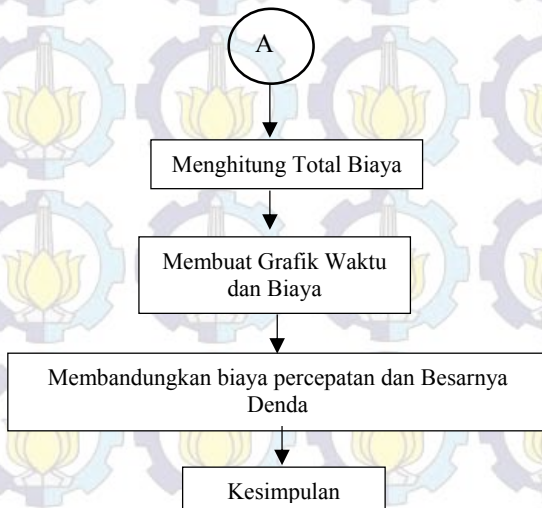
2. Metode Percepatan

Dalam percepatan durasi proyek ada beberapa alternatif yang bisa digunakan seperti penambahan jam kerja, dan penambahan grup kerja. Penambahan jam kerja dimaksudkan untuk mendapatkan produktivitas harian yang lebih besar sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih cepat. Penambahan grup kerja memungkinkan untuk dilakukan ketika terdapat lingkup proyek yang masih cukup ruang untuk menambah grup pekerja, penambahan grup pekerja ini juga dimaksudkan agar produktivitas harian bertambah sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih cepat.

3. Tahapan *Time Cost Trade Off*

Tahapan-tahapan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada bagan alir berikut :





Gambar 2 Flowchart Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

Pada tugas akhir kali ini pekerjaan yang ditinjau hanya pada pekerjaan struktur saja, maka untuk mempermudah menyusun *network diagram* dibuat pengelompokkan pekerjaan untuk masing-masing lantai. Contoh hubungan antar aktivitas dan durasi dari lantai 1 sampai lantai 3 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
LANTAI 1			32
ZONE 1			14
KOLOM	A	D(FS)	4
SHEAR WALL	B	A(SS)	4
BALOK	C		7
PLAT	D	C(SS)+2 Days	7
ZONE 2			14
KOLOM	E	H(FS)	4
SHEAR WALL	F	E(SS)	4
BALOK	G		7
PLAT	H	G(SS) + 2	7
ZONE 3			14
KOLOM	I	L(FS)	4
SHEAR WALL	J	I(SS)	4
BALOK	K		7
PLAT	L	K(SS)+2 Days	7
LANTAI 2			30
ZONE 1			12
KOLOM	M	P(FS)	4
SHEAR WALL	N	M(SS)	3
BALOK	O	A(FS)	5
PLAT	P	O(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	Q	T(FS)	4
SHEAR WALL	R	Q(SS)	3
BALOK	S	E(FS)	5
PLAT	T	S(SS)+2 Days	5

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	NORMAL DURATION
ZONE 3			12
KOLOM	U	X(FS)	4
SHEAR WALL	V	U(SS)	3
BALOK	W	I(FS)	5
PLAT	X	W(SS)+2 Days	5
LANTAI 3			30
ZONE 1			12
KOLOM	Y	AB(FS)	4
SHEAR WALL	Z	Y(SS)	3
BALOK	AA	M(FS)	5
PLAT	AB	AA(SS)+2 Days	5
ZONE 2			12
KOLOM	AC	AF(FS)	4
SHEAR WALL	AD	AC(SS)	3
BALOK	AE	Q(FS)	5
PLAT	AF	AE(SS)+2 Days	5
ZONE 3			12
KOLOM	AG	AJ(FS)	4
SHEAR WALL	AH	AG(SS)	3
BALOK	AI	U(FS)	5
PLAT	AJ	AI(SS)+2 Days	5

Ket : SS = Start to start

FS = Finish to Start

FF = Finish to Finish

B. Skenario Percepatan

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum menghitung durasi crash dan biaya crash, terlebih dahulu dilakukan rencana/skenario percepatan terutama pada pekerjaan – pekerjaan yang berada dalam lintasan kritis. Skenario percepatan dilakukan berdasarkan kebutuhan sumber daya pada tiap – tiap pekerjaan agar didapat durasi yang lebih cepat.. Skenario tersebut dapat juga berdasarkan lama durasi dan besar volume pekerjaannya. Alternatif percepatan yang digunakan adalah Penambahan jam kerja, tenaga kerja, dan kapasitas alat. Berikut contoh skenario percepatan dari lantai 1 dan lantai 2 :

Tabel 2 Skenario Percepatan

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
A	LANTAI 1			
1	Balok			
	a. Pembesian	√		
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
2	Plat			
	a. Pembesian	√		
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
3	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	

No	Pekerjaan	Alternatif Penambahan		
		Jam Kerja	Tenaga Kerja	Kapasitas Alat
	c. Cor			
4	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
B	LANTAI 2			
5	Balok			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
6	Plat			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			
7	Kolom			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√
8	Shear Wall			
	a. Pembesian			
	b. Bekisting		√	
	c. Cor			√

C. Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan alternatif crashing adalah sebagai berikut:

1. Alternatif Crashing Penambahan Jam Kerja

Salah satu contoh perhitungan alternatif penambahan Jam kerja dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 3 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Jam Kerja

Contoh : Pekerjaan Pembesian Plat dan Balok			
Volume	1134,37378	m3	
Durasi Normal	2 hari		
Produktivitas Normal	567,1868691	m3/hari	
	= 70,89835864	m3/jam	
Produktivitas Crashing	871,7307687	m3/hari	
Crash Duration	1 hari		
Upah Pekerja Jam Normal	6.205.024	/hari	
Upah Kerja Lembur/hari selama 5 jam	:		
		Upah per 5jam	
Mandor	123500	617500	
Kepala tukang	110400	552000	
Tukang bekisting	99800	499000	

Pembantu tukang	99800	499000
TOTAL	2167500	
Total upah kerja/hari	8.372.524	/hari
Total upah kerja 2 hari	16.745.049	
Harga satuan alat	65	Rupiah
Harga satuan bahan	11500	Rupiah
Crash cost pekerjaan bekisting plat	21.491.557	Rupiah
Crash cost pekerjaan pembesian plat	13.013.047	Rupiah
Crash cost pekerjaan pembesian balok	8.478.510	Rupiah

2. Alternatif Crashing Penambahan Tenaga Kerja

Salah satu contoh perhitungan alternatif penambahan Tenaga Kerja dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja

Contoh : Pekerjaan bekisting plat lantai 1			
Volume	287,1264		
Durasi	2		
Produktivitas	2905,992393		
Penambahan tenaga kerja			
Dibutuhkan :	Tambahan		
Mandor	1		
Kepala tukang	1		
Tukang bekisting	2		
Pembantu tukang	2		
Total pekerja	6		
Produktivitas grup tambahan	143,5632		
	Upah	Pekerja tambah	
Mandor	123500	988000	988000
Kepala tukang	110400	883200	883200
Tukang besi	99800	798400	1596800
Pembantu tukang	99800	798400	1596800
Total	5064800		
Produktivitas setelah crashing	287,1264		
Crash duration	= 1 hari		
Biaya normal/hari	13437516	Rupiah	
Upah pekerja tambah/hari	5064800	Rupiah	
Harga satuan bahan	45800	Rupiah	
Crash cost	31652705		Rupiah

3. Alternatif Crashing Penambahan Kapasitas Alat

Salah satu contoh perhitungan alternatif penambahan kapasitas alat dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 5 Contoh Perhitungan Alternatif Penambahan Alat

Pekerjaan pengecoran balok dan plat lantai 1				
Volume	141,704229	m3		
Durasi	2	Hari		
Produktivitas harian	70,85211448	m3/hari	= 8,856	m3/jam
Sebanyak 9 mixer dengan kapasitas 8 m3	8	/hari		
Penambahan kapasitas =	34	/hari	Crash duration	= 1 hari
Produktivitas setelah crashing	105,8521145			
Total kebutuhan	13,231511431	Buah		

truk mixer			
Harga sewa truk mixer tambahan	Rp. 800000/8m3	=2.400.000	Rupiah
Harga satuan upah	99800	/m3	
Harga satuan biaya bahan	1360400	Rupiah	
Total crash cost untuk pekerjaan cor plat lantai		210116692	Rupiah
Crash cost pekerjaan cor balok	82.600.514	Rupiah	
Crash cost pekerjaan cor plat	127. 516. 178	Rupiah	

B. Perhitungan Cost Slope

Dengan adanya percepatan durasi pada pelaksanaan pada aktivitas tertentu, maka akan terjadi pertambahan biaya akibat percepatan durasi. Pertambahan biaya tersebut tergantung dari besarnya durasi percepatan yang direncanakan serta total biayasetelah percepatan, semakin besar crash cost, maka akan semakin besar pula nilai cost slopenya.

Berikut contoh perhitungan cost slope :

Perhitungan Cost Slope Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 1

Normal Cost : 26.875.031

Crash Cost : 31.652.705

Normal Duration : 2

Crash Duration : 1

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Cost duration}}$$

$$\text{Cost Slope} = \frac{31.652.705 - 26.875.031}{2 - 1}$$

$$\text{Cost Slope} = 4.777.674$$

D. Analisa Durasi Percepatan Proyek

Pada proses pengerjaan proyek The Samator ini dibagi ke dalam 3 zone, yaitu zone 1, zone 2, dan zone 3. Waktu mulai pengerjaan setiap zone tidak bersamaan, dan antara zone 1, zone 2, dan zone 3 juga tidak mempunyai hubungan dalam proses pengerjaannya.

Dalam melakukan analisa durasi percepatan proyek, harus dilakukan iterasi pada lintasan-lintasan yang ada. Pada analisa kali ini proses iterasi dilakukan pada 10 lantai pertama terlebih dahulu, apabila pada 10 lantai pertama tersebut belum didapatkan durasi untuk mengejar keterlambatan proyek maka iterasi dilanjutkan pada lantai-lantai berikutnya. Berikut adalah lintasan-lintasan pada zone 1, 2, dan 3 untuk lantai 1-11:

• Lintasan Zone 1

1. B-C-D-N-O-P-Z-AA-AB-AL-AM-AN-AX-AY-AZ-BJ-BK-BL-BV-BW-BX-CH-CI-CJ-CT-CU-CV-DF-DG-DH = 115 HARI
2. A-C-D-M-O-P-Y-AA-AB-AK-AM-AN-AW-AY-AZ-BI-BK-BL-BU-BW-BX-CG-CI-CJ-CS-CU-CV-DE-DG-DH = 124 HARI (kritis)

• Lintasan Zone 2

3. F-G-H-R-S-T-AD-AE-AF-AP-AQ-AR-BB-BC-BD-BN-BO-BP-BZ-CA-CB-CL-CM-CN-CX-CY-CZ-DJ-DK-DL = 115 HARI
4. E-G-H-Q-S-T-AC-AE-AF-AO-AQ-AR-BA-BC-BD-BM-BO-BP-BY-CA-CB-CK-CM-CN-CW-CY-CZ-DI-DK-DL = 124 HARI (kritis)

• Lintasan Zone 3

5. J-K-L-V-W-X-AH-AI-AJ-AT-AU-AV-BF-BG-BH-BR-BS-BT-CD-CE-CF-CP-CQ-CR-DB-DC-DD-DN-DO-DP = 115 HARI
6. I-K-L-U-W-X-AG-AI-AJ-AS-AU-AV-BE-BG-BH-BQ-BS-BT-CC-CE-CF-CO-CQ-CR-DA-DC-DD-DM-DO-DP = 124 HARI (kritis)

Pada lintasan-lintasan diatas didapatkan masing-masing zone mempunyai 1 lintasan kritis yaitu lintasan 1 pada zone 1, lintasan 3 pada zone 2, dan lintasan 5 pada zone 3. Dalam proses iterasi yang akan dilakukan, lintasan kritis tidak boleh memiliki durasi lebih rendah daripada durasi-durasi yang lain. Proses iterasi dihentikan apabila lintasan sudah jenuh, sehingga tidak ada yang bisa di crashing lagi.

E. Biaya Tidak Langsung Proyek

Biaya tidak langsung proyek adalah semua biaya yang secara tidak langsung dapat dinyatakan keterlibatannya dalam proyek. Biaya tidak langsung digunakan untuk menghitung pertambahan biaya tiap harinya yang akan berpengaruh pada biaya total.

Biaya tidak langsung meliputi antara lain

- a. Gaji
- b. Pembangunan fasilitas sementara
- c. Pengeluaran umum, seperti air, listrik, fasilitas komunikasi.
- d. Overhead, meliputi biaya operasi perusahaan secara keseluruhan
- e. Pajak, pungutan/sumbangan atas berjalannya proyek

Perhitungan Biaya tak langsung dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 6 Biaya Tak Langsung Variabel

No.	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Sat	Biaya/bulan
	Overhead Kantor			
1	Project Manager	1	Orang	Rp 20.000.000
2	Quality Control	1	Orang	Rp 8.500.000
3	Saffety Officer	1	Orang	Rp 8.500.000
4	SEM	1	Orang	Rp 10.000.000
5	Pop	1	Orang	Rp 8.500.000
6	Staff Teknik	1	Orang	Rp 5.500.000
7	Drafter	1	Orang	Rp 5.000.000
8	Logistik	1	Orang	Rp 5.300.000
9	Staff Logistik	1	Orang	Rp 3.500.000

10	Site Operasional Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
11	SP	2	Orang	Rp 6.200.000
12	Survey	1	Orang	Rp 5.300.000
13	Asisten Survey	1	Orang	Rp 3.800.000
14	Site Adm. Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
15	Umum	1	Orang	Rp 5.000.000
16	OB	2	Orang	Rp 5.500.000
17	Security	2	Orang	Rp 6.000.000
18	Driver	2	Orang	Rp 7.000.000
Total/Bulan				Rp 133.600.000
Total/Hari				Rp 4.453.333

Tabel 6 Lanjutan Biaya Tak Langsung Variabel

No	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya/Bulan
	Overhead Lapangan			
1	Kantor	1	Bulan	Rp 57.500.000
a	Internet			Rp 1.500.000
b	Listrik			Rp 7.500.000
c	Air			Rp 3.500.000
d	Telpon Kantor			Rp 800.000
e	Makan Siang	22	orang	Rp 40.500.000
f	Print	1		Rp 1.500.000
g	Pulsa Telepon @100000/bulan	22	orang	Rp 2.200.000
2	Mess Pekerja	1	Bulan	Rp 3.850.000
a	Listrik			Rp 2.400.000
b	Air			Rp 1.200.000
c	Telpon			Rp 250.000
	Overhead Lapangan			
3	Asuransi Pekerja	1	Bulan	Rp 10.000.000
Total/Bulan				Rp 71.350.000
Total/Hari				Rp 2.378.333
Total Keseluruhan/hari				Rp 6.831.667

Tabel 7 Biaya Tak Langsung Tetap

Nomor	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Total Biaya
	Overhead Lapangan			
1	Sewa rumah untuk mess	2	Tahun	Rp 60.000.000
2	Sewa Rumah untuk Mandor dan Tukang	2	Tahun	Rp 30.000.000
3	Direksi Kit	2	Tahun	Rp 120.000.000
Total Biaya Tak Langsung Tetap (<i>FIXED COST</i>)				Rp 210.000.000

Pada perhitungan biaya tak langsung proyek didapatkan total biaya tak langsung variabel untuk overhead kantor adalah sebesar Rp. 133.600.000 perbulan, dan biaya tak langsung untuk overhead lapangan sebesar Rp 71.350.000 perbulan.

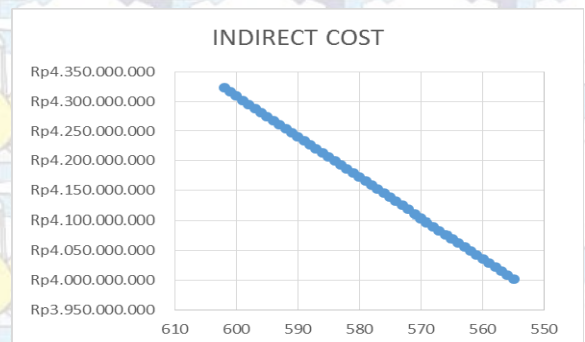
Apabila dijumlahkan secara keseluruhan, total biaya tak langsung proyek adalah sebesar Rp 6.831.667, sedangkan untuk biaya tak langsung tetap adalah sebesar Rp 210.000.000.

F. Analisa *Time Cost Trade Off*

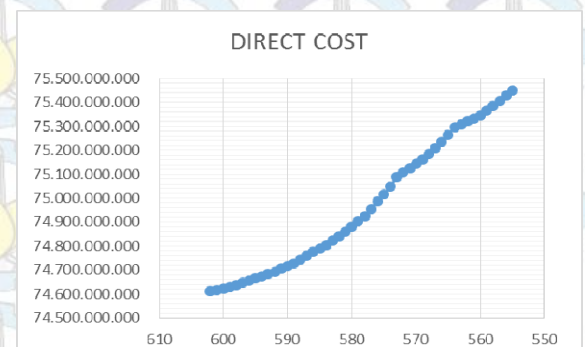
Analisa *Time Cost Trade Off* pada penelitian ini dilakukan secara manual, percepatan durasi dan pertambahan biaya hanya difokuskan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Setelah mendapatkan percepatan durasi proyek dan biaya pada masing-masing zone, maka tahapan terakhir yang harus dilakukan selanjutnya yaitu menghitung total biaya dan kemudian membandingkan dengan besarnya nilai denda proyek..

4.8.1. Menghitung Total Biaya

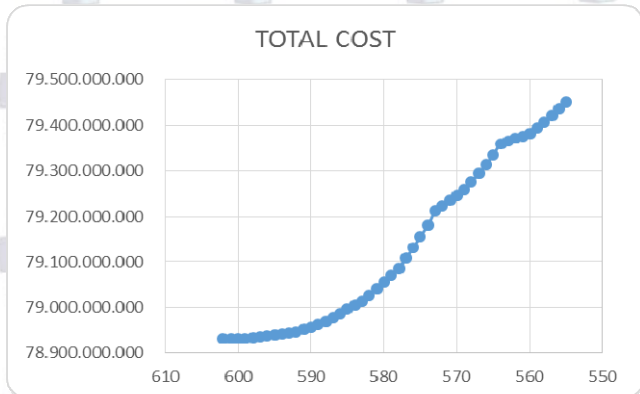
Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan biaya dan durasi percepatan proyek, maka akan diketahui besarnya nilai pertambahan biaya langsung dan pengurangan biaya tak langsung pada proyek. Biaya tak langsung dan biaya langsung tersebut kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan biaya total proyek. Perhitungan biaya total selengkapannya dapat dilihat pada lampiran 7. Pertambahan biaya langsung dan Pengurangan biaya tak langsung pada proyek dapat dilihat pada Grafik *Direct Cost* pada gambar 4.3, dan Grafik *Indirect Cost* pada Gambar 4.4. Besarnya perubahan biaya total setelah percepatan akibat pengaruh biaya langsung dan biaya tak langsung dapat dilihat pada grafik *Total Cost* pada Gambar 4.5. Grafik perubahan waktu dan biaya proyek akibat percepatan secara keseluruhan dapat dilihat pada Grafik Hubungan Wsaktu dan Biaya pada Gambar 4.6.



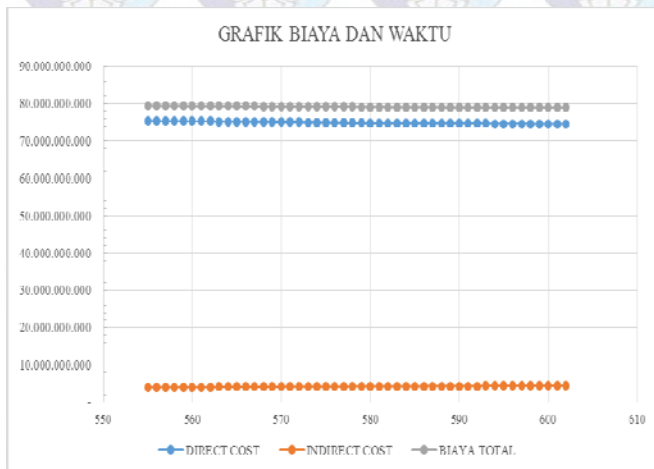
Gambar 3 Grafik Indirect Cost



Gambar 4 Grafik Direct Cost



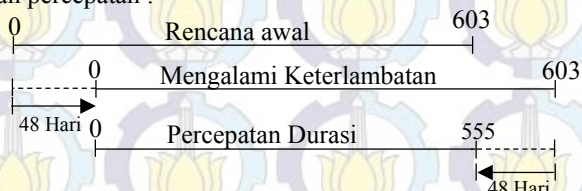
Gambar 5 Grafik Total Cost



Gambar 6 Grafik Biaya dan Waktu

Durasi awal pekerjaan struktur proyek gedung *office* adalah selama 603 hari kerja dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285. Keterlambatan proyek terjadi selama 48 hari. Dari hasil analisa perhitungan biaya dan durasi proyek pada 10 lantai pertama dengan durasi normal 124 hari, didapatkan waktu percepatan proyek dengan pemampatan selama 48 hari, sehingga total durasi proyek menjadi 555 hari, maka total biaya pengerjaan gedung *office* menjadi sebesar Rp.79.148.008.247. Dari hasil analisa juga dapat diketahui bahwa durasi optimum proyek terjadi pada percepatan selama 601 hari, dengan biaya proyek sebesar Rp.78.498.281.160.

Gambar 4.7 berikut merupakan ilustrasi durasi proyek dengan percepatan :



Gambar 7 Ilustrasi Durasi Proyek Setelah Percepatan

4.8.2. Perbandingan Antara Biaya Percepatan untuk Mengejar Keterlambatan dan Denda yang Harus Dibayar

Dari hasil perhitungan waktu dan biaya percepatan proyek, jika proyek dipercepat menjadi 555 hari, maka biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Pertambahan biaya yang dikeluarkan untuk percepatan selama 48 hari adalah sebesar Rp.4.952.495.889. Adapun biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar denda proyek jika proyek tidak dipercepat adalah $\frac{1}{1000} \times \text{nilai proyek} \times \text{durasi keterlambatan} = \frac{1}{1000} \times 220.000.000.000 \times 48 \text{ hari} = \text{Rp.10.560.000.000}$. Jika dibandingkan dengan membayar denda keterlambatan, maka percepatan durasi dapat menghemat biaya sebesar Rp.5.607.504.101. Jadi, untuk mengatasi keterlambatan pembangunan Gedung Office The Samator alternatif yang layak untuk diterapkan adalah melakukan percepatan durasi selama 48 hari, dengan total biaya sebesar Rp.79.514.508.184.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir kali ini dihasilkan kesimpulan, yaitu untuk mengejar keterlambatan selama 48 hari durasi proyek dapat dipercepat dari 603 hari menjadi 555 hari dengan biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan percepatan adalah Rp.4.952.495.889.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Gray, C. F., Larson, E. W., (2006), **Manajemen Proyek Proses Manajerial**, Yogyakarta, ANDI
- Husen, A., (2009), **Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek**, Yogyakarta, ANDI
- Luthan, P. L. A., Syafriandi., (2006), **Aplikasi Microsoft Project Untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil**, Yogyakarta, ANDI
- Nugraha, P., Natan I. R., Sutjipto, R., (1986), **Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 2**, cetakan pertama, Surabaya, Kartika Yudha
- Nurhayati, (2010), **Manajemen Proyek**, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Santosa, B., (2009), **Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi**, Yogyakarta, ANDI

ANALISA METODE TIME COST TRADE OFF PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG THE SAMATOR SURABAYA

**DISUSUN OLEH:
WAWAN KURNIAWAN
3111100 024**

**DOSEN PEMBIMBING:
TRIJOKO WAHYU ADI, ST., MT., PhD
YUSRONIA EKA PUTRI, ST., MT**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DESKRIPSI PROYEK



- Nama Proyek : Pembangunan Gedung The Samator Surabaya
- Alamat : Jalan Kedung Baruk Nomor 28 Surabaya
- Jumlah Lantai : Gedung Office 19 Lantai
Gedung SOHO 23 Lantai
Gedung Hotel 23 Lantai
- Nilai Kontrak : RP. 220.000.000.000
- Jenis Kontrak : Lumpsum
- Kontraktor : PT. Pembangunan Perumahan (Persero)
- Owner : PT. The Samator Surabaya

I.I Latar Belakang

- Proyek Pembangunan Gedung The Samator



Gambar 1.1
Proyek Gedung The Samator Surabaya

I.1 Latar Belakang

- Proyek Pembangunan Gedung The Samator
- Kendala pada pengerjaan struktur bangunan bawah



Gambar 1.3
Progress Pelaksanaan Proyek 18/01/2015

I.I Latar Belakang

- Proyek Pembangunan Gedung The Samator
- Kendala pada pengerjaan struktur bangunan bawah
- Keterlambatan selama 48 Hari.

Pekan Ke-2 Oktober 2014

Rencana awal

Di lapangan

48 Hari

II.I Analisa Time Cost Trade Off

- Percepatan durasi proyek dengan cara melakukan *crashing* suatu kegiatan dalam proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis

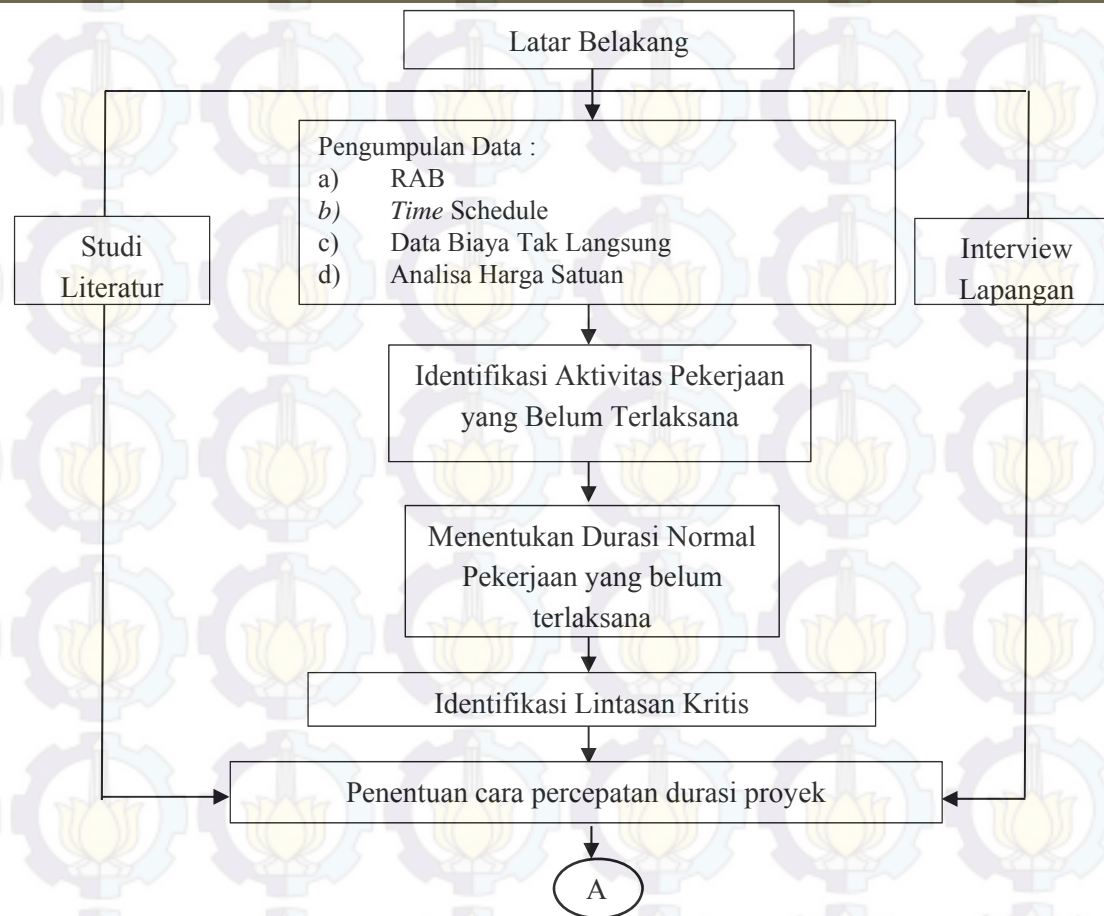
II.I Analisa Time Cost Trade Off

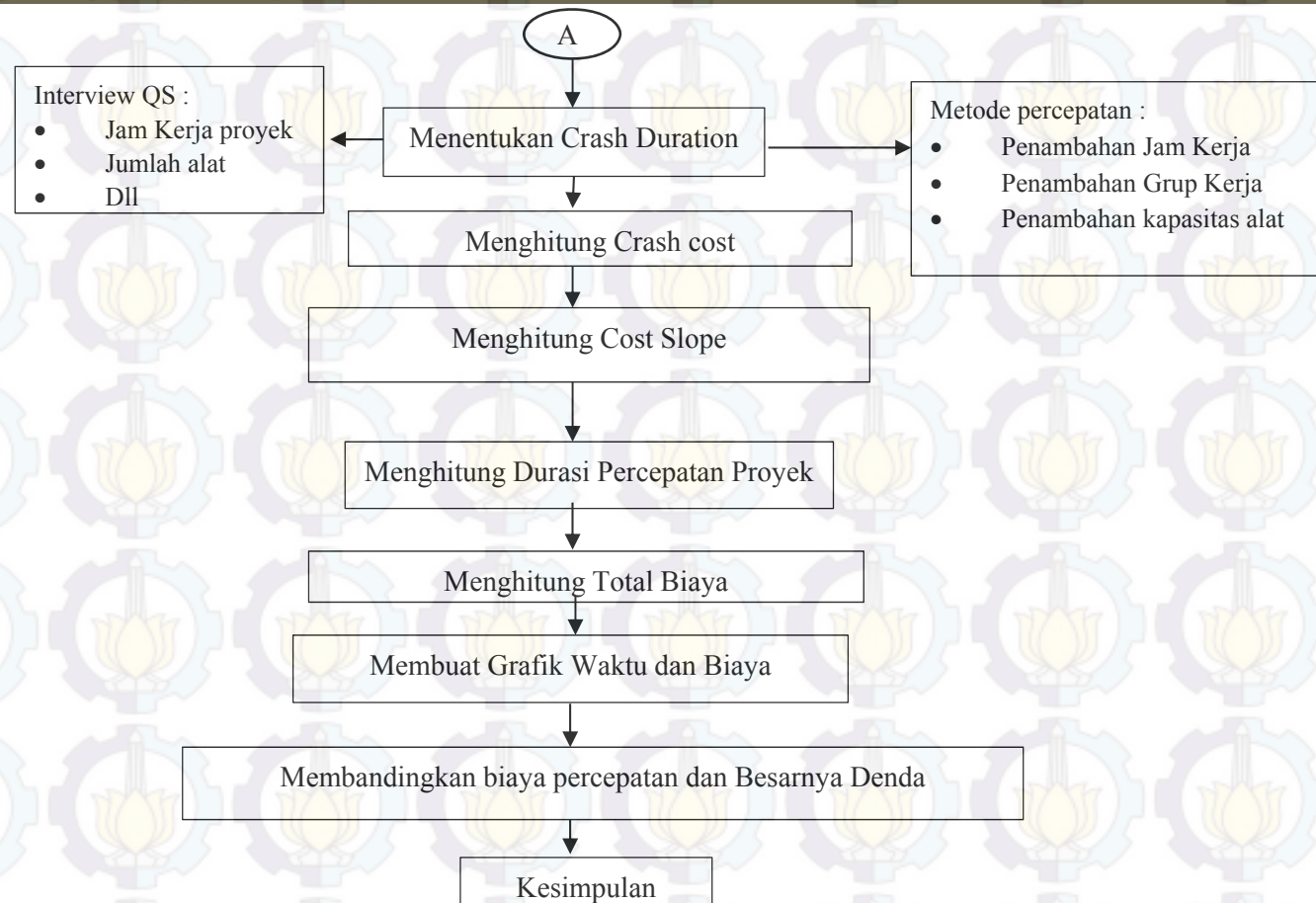
II.I.1 Cara Mempercepat durasi proyek/crashing

- Penambahan jumlah tenaga kerja
- Penambahan grup kerja
- Penambahan kapasitas alat
- Mengubah metode konstruksi dilapangan
- Menggunakan material yang lebih cepat penggunaannya

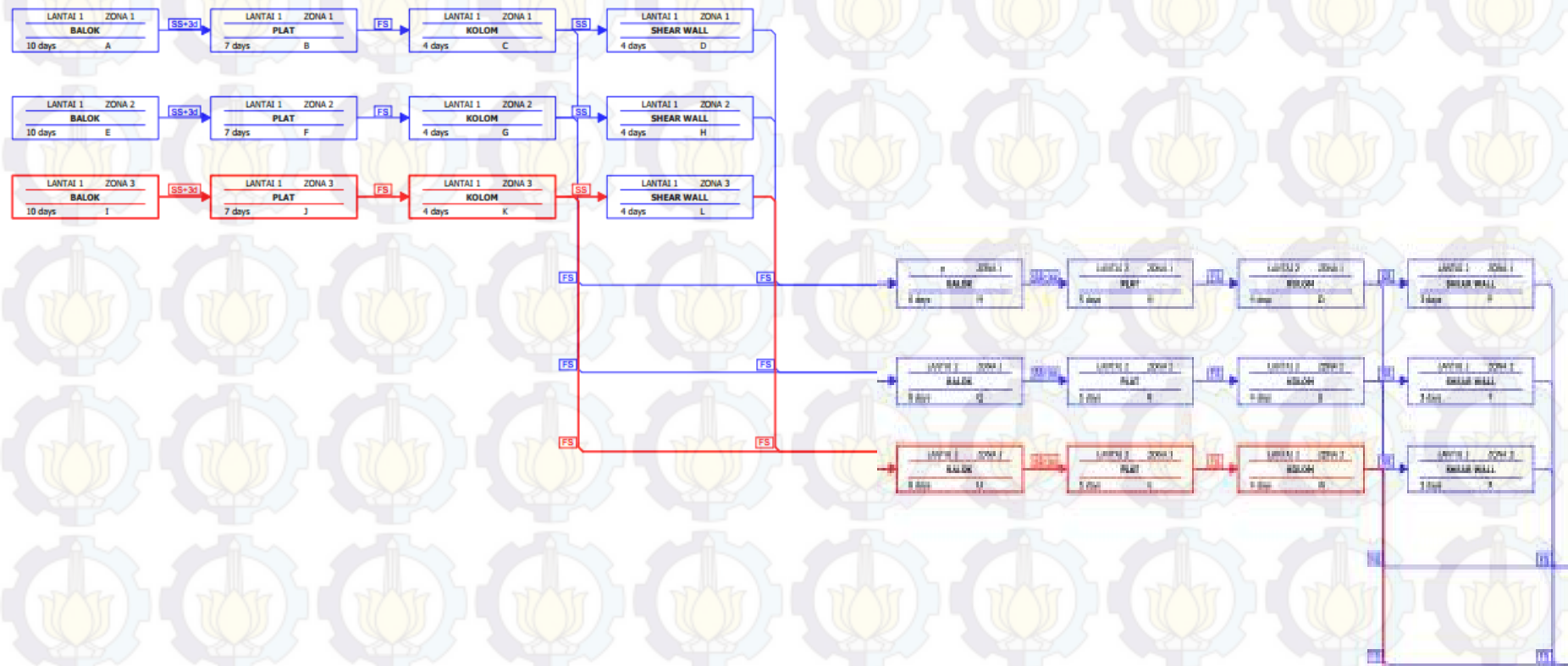
II.I.2 Hubungan waktu dan biaya

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Cost duration}}$$





Network Diagram



Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost

- Alternatif Penambahan Jam Kerja

Contoh : Pekerjaan Pembesian Plat dan Balok Lantai 1		
Volume	1134,373738	m3
Durasi Normal	2	hari
Produktivitas Normal	567,1868691	m3/hari
	=	70,89835864
Produktivitas Crashing	871,7307687	m3/hari
Crash Duration	1	hari
Upah Pekerja Jam Normal	6.205.024	/hari
Upah Kerja Lembur/hari selama 5 jam :		
		Upah per 5jam
Mandor	123500	617500
Kepala tukang	110400	552000
Tukang bekisting	99800	499000
Pembantu tukang	99800	499000
	Total	2167500
Total upah kerja/hari	8.372.524	/hari
Total upah kerja 2 hari	16.745.049	Rupiah
Harga satuan alat	65	Rupiah
Harga satuan bahan	11500	Rupiah
Crash cost	21.491.557	Rupiah
Crast cost pekerjaan pembesian plat	13.013.047	Rupiah
Crast cost pekerjaan pembesian balok	8.478.510	Rupiah

Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost

- Alternatif Penambahan Tenaga Kerja

Contoh : Pekerjaan Bekisting Plat Lantai 1			
Volume	287,1264	m3	
Durasi	2	hari	
Produktivitas	2905,992 393	m3/hari	
Penambahan tenaga kerja			
Dibutuhkan :		Tambahan	
Mandor		1	
Kepala tukang		1	
Tukang bekisting		2	
Pembantu tukang		2	
Total pekerja		6	
Produktivitas grup tambahan	143,5632	m3/hari	
	Upah		Pekerja tambah
Mandor	123500	988000	988000
Kepala tukang	110400	883200	883200
Tukang besi	99800	798400	1596800
Pembantu tukang	99800	798400	1596800
	Total		5064800 Rupiah
Produktivitas setelah crashing		287,1264	m3/hari
Crash duration	1		Hari
Biaya normal/hari	13437516		Rupiah
Upah pekerja tambah/hari	5064800		Rupiah
Harga satuan bahan	45800		Rupiah
Crast cost	31652705		Rupiah

Perhitungan Crash Duration dan Crash Cost

- Alternatif Penambahan Alat

Contoh : Pekerjaan Pengecoran Balok dan Plat Lantai 1				
Volume	141,704229	m3		
Durasi	2	Hari		
Produktivitas harian mixer dengan kapasitas 8 m3	70,85211448	m3/hari	8,856	m3/jam
	9	/hari		
Penambahan kapasitas =	35	m3/hari	Crash duration	1 hari
Produktivitas setelah crashing	105,23151	m3/hari		
Total kebutuhan truk mixer	16,981	Buah		
Harga sewa truk mixer tambahan	Rp. 800000/8m3		3.200.000	Rupiah
Harga satuan upah	99800	/m3		
Harga satuan biaya bahan	1360400	Rupiah		
Total crash cost untuk pekerjaan cor balok dan plat	356.850.919	Rupiah		
Crash cost pekerjaan cor balok	140.284.282	Rupiah		
Crash cost pekerjaan cor plat	216.566.636	Rupiah		

Perhitungan Cost Slope

Contoh Perhitungan Cost Slope Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 1

Normal Cost : 26.875.031

Crash Cost : 31.652.705

Normal Duration : 2

Crash Duration : 1

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash cost} - \text{Normal cost}}{\text{Normal duration} - \text{Crash duration}}$$

$$\text{Cost Slope} = \frac{31.652.705 - 26.875.031}{2 - 1}$$

$$\text{Cost Slope} = 4.777.674$$

Perhitungan Cost Slope

NAMA PEKERJAAN	KODE	PREDECESSOR	VOLUME	SATUAN	NORMAL COST	CRASH COST	NORMAL DURATION		COST SLOPE	COST SLOPE PERHARI
LANTAI 1							32	8		
ZONE 1							14	8		
KOLOM	A	D(FS)					4	3	4.777.674	1.194.418
a. Pembesian			11648,4768	kg	127.434.336		1			
b. Bekisting			287,1264	m2	26.875.031	31.652.708	2	1	4.777.674	
c. Cor			40,31296	m3	43.842.360		1			
SHEAR WALL	B	A(SS)					4	3	4.024.302	1.006.075
a. Pembesian			2194,824143	kg	24.011.376		1			
b. Bekisting			242,0981972	m2	22.660.391	26.684.693	2	1(SS)	4.024.302	
c. Cor			29,37216	m3	31.943.693		1			
BALOK	C						7	5	30.116.903	4.302.415
a. Bekisting			10069,6736	m2	942.521.449	948.298.139	3	3	3.851.127	
b. Pembesian			447,515245	kg	4.895.817	8478510,13	2	1	2.388.462	
c. Cor			55,70638896	m3	116.406.968	148.284.282	2	1	25.877.314	
PLAT	D	C(SS)+2 Days					7	5(SS)	43.661.126	6.205.875
a. Bekisting			8717,97718	m2	816.002.664	821.003.923	3	3(SS)	3.334.173	
b. Pembesian			686,8584932	kg	7.514.232	13.013.047	2	1(SS)	3.665.876	
c. Cor			85,99784	m3	179.705.500	216.566.636	2	1(SS)	36.861.076	
ZONE 2							14	8		
KOLOM	E	H(FS)					4	3	4.813.564	1.203.391
a. Pembesian			10192,4172	kg	111.505.044		1			
b. Bekisting			251,2356	m2	23.515.652	28.329.217	2	1	4.813.564	
c. Cor			35,27384	m3	38.362.065		1			
SHEAR WALL	F	E(SS)					4	3	4.054.564	1.013.641
a. Pembesian			1920,471125	kg	21.009.954		1			
b. Bekisting			211,8359226	m2	19.827.842	23.882.406	2	1(SS)	4.054.564	
c. Cor			25,70064	m3	27.950.731		1			
BALOK	G						7	5	29.554.932	4.222.133
a. Bekisting			8810,9644	m2	824.706.268	834.281.042	3	3	6.383.183	
b. Pembesian			391,9758394	kg	4.283.840	752582,355	2	1	2.161.162	
c. Cor			48,74399034	m3	51.107.618	72.118.205	2	1	21.010.587	
PLAT	H	G(SS) + 2					7	5(SS)	39.633.956	5.661.994
a. Bekisting			5357,3048	m2	501.481.169	507.303.326	3	3(SS)	3.681.438	
b. Pembesian			601,0011816	kg	6.574.953	11.550.467	2	1(SS)	3.317.010	
c. Cor			75,24811	m3	78.898.396	111.833.905	2	1(SS)	32.435.509	
ZONE 3							14	8		
KOLOM	I	L(FS)					4	3	4.705.892	1.176.473
a. Pembesian			14560,596	kg	159.292.920		1			
b. Bekisting			358,908	m2	33.593.789	38.299.681	2	1	4.705.892	
c. Cor			50,5912	m3	54.802.950		1			
SHEAR WALL	J	I(SS)					4	3	3.963.777	990.944
a. Pembesian			2743,530178	kg	30.014.220		1			
b. Bekisting			302,6227466	m2	28.325.489	32.289.266	2	1(SS)	3.963.777	
c. Cor			36,7152	m3	39.929.616		1			

ITERASI

Lintasan Zone 1

B-C-D-N-O-P-Z-AA-AB-AL-AM-AN-AX-AY-AZ-BJ-BK-BL-BV-BW-BX-CH-CI-CJ-CT-CU-CV-DF-DG-DH

= 115 HARI

A-C-D-M-O-P-Y-AA-AB-AK-AM-AN-AW-AY-AZ-BI-BK-BL-BU-BW-BX-CG-CI-CJ-CS-CU-CV-DE-DG-DH

= 124 HARI (kritis)

Lintasan Zone 2

F-G-H-R-S-T-AD-AE-AF-AP-AQ-AR-BB-BC-BD-BN-BO-BP-BZ-CA-CB-CL-CM-CN-CX-CY-CZ-DJ-DK-DL

= 115 HARI

E-G-H-Q-S-T-AC-AE-AF-AO-AQ-AR-BA-BC-BD-BM-BO-BP-BY-CA-CB-CK-CM-CN-CW-CY-CZ-DI-DK-DL

= 124 HARI (kritis)

Lintasan Zone 3

J-K-L-V-W-X-AH-AI-AJ-AT-AU-AV-BF-BG-BH-BR-BS-BT-CD-CE-CF-CP-CQ-CR-DB-DC-DD-DN-DO-DP

= 115 HARI

I-K-L-U-W-X-AG-AI-AJ-AS-AU-AV-BE-BG-BH-BQ-BS-BT-CC-CE-CF-CO-CQ-CR-DA-DC-DD-DM-DO-DP

= 124 HARI (kritis)

Proses Iterasi difokuskan pada lintasan kritis

Iterasi dimulai dari aktifitas dengan cost slope yang terendah

ITERASI

ITERASI	KODE PEKERJAAN	DURASI NORMAL	CRASH	SISA	LINTASAN ZONE I		COST SLOPE
					B-C-D-N-O-P-Z-AA-AB-AL-AM-AN-AX-AY-AZ-BI-BK-BL-BV-BW-BX-CH-CJ-CL-CT-CU-CV-DF-DG-DH	A-C-D-M-O-P-Y-AA-AB-AK-AM-AN-AW-AY-AZ-BI-BK-BL-BU-BW-BX-CG-CL-CJ-CS-CU-CV-DE-DG-DH	
0					115	124	
1	AA, AB	AA, AB=8	1	AA, AB=7	114	123	218.179
2	AA, AB	AA, AB=7	1	AA, AB=6	113	122	218.179
3	AA, AB	AA, AB=6	1	AA, AB=5	112	121	218.179
4	A	A=4	1	A=3	112	120	1.194.418
5	AM, AN	AM, AN=8	1	AM, AN=7	111	119	1.315.938
6	AM, AN	AM, AN=7	1	AM, AN=6	110	118	1.315.938
7	AM, AN	AM, AN=6	1	AM, AN=5	109	117	1.315.938
8	AY, AZ	AY, AZ=8	1	AY, AZ=7	108	116	1.315.938
9	AY, AZ	AY, AZ=7	1	AY, AZ=6	107	115	1.315.938
10	AY, AZ	AY, AZ=6	1	AY, AZ=5	106	114	1.315.938
11	O, P	O, P=8	1	O, P=7	105	113	1.689.474
12	O, P	O, P=7	1	O, P=6	104	112	1.689.474
13	O, P	O, P=6	1	O, P=5	103	111	1.689.474
14	CL, CJ	CL, CJ=8	1	CL, CJ=7	102	110	3.762.395
15	CL, CJ	CL, CJ=7	1	CL, CJ=6	101	109	3.762.395
16	CL, CJ	CL, CJ=6	1	CL, CJ=5	100	108	3.762.395
17	BK, BL	BK, BL=8	1	BK, BL=7	99	107	3.787.954
18	BK, BL	BK, BL=7	1	BK, BL=6	98	106	3.787.954
19	BK, BL	BK, BL=6	1	BK, BL=5	97	105	3.787.954
20	BW, BX	BW, BX=8	1	BW, BX=7	96	104	3.787.954
21	BW, BX	BW, BX=7	1	BW, BX=6	95	103	3.787.954
22	BW, BX	BW, BX=6	1	BW, BX=5	94	102	3.787.954
23	DG, DH	DG, DH=8	1	DG, DH=7	93	101	3.821.407
24	DG, DH	DG, DH=7	1	DG, DH=6	92	100	3.821.407
25	DG, DH	DG, DH=6	1	DG, DH=5	91	99	3.821.407
26	CU, CV	CU, CV=8	1	CU, CV=7	90	98	3.821.407
27	CU, CV	CU, CV=7	1	CU, CV=6	89	97	3.821.407
28	CU, CV	CU, CV=6	1	CU, CV=5	88	96	3.821.407
29	CS	CS=4	1	CS=3	88	95	6.927.078
30	CS	CS=3	1	CS=2	88	94	6.927.078
31	DE	DE=4	1	DE=3	88	93	6.927.078
32	DE	DE=3	1	DE=2	88	92	6.927.078
33	M	M=4	1	M=3	88	91	7.594.906
34	M	M=3	1	M=2	88	90	7.594.906
35	AK	AK=4	1	AK=3	88	89	8.086.235
36	AK	AK=3	1	AK=2	88	88	8.086.235
37	B,CG	B=4, CG=4	1	B=3, CG=3	87	87	9.514.397
38	C, D	C, D=10	1	C, D=9	86	86	10.568.290
39	C, D	C, D=9	1	C, D=8	85	85	10.568.290
40	C, D	C, D=8	1	C, D=7	84	84	10.568.290
41	C, D	C, D=7	1	C, D=6	83	83	10.568.290
42	C, D	C, D=6	1	C, D=5	82	82	10.568.290
43	CG, Z	CG=3, Z=3	1	CG=2, Z=2	81	81	18.614.692
44	N, Y	N=3, Y=4	1	N=2, Y=3	80	80	19.522.642
45	CT, Y	CT=3, Y=3	1	CT=2, Y=2	79	79	19.716.293
46	DF, BI	DF=3, BI=4	1	DF=2, BI=3	78	78	20.261.502
47	BI, BI	BI=3, BI=3	1	BI=2, BI=2	77	77	21.067.120
48	BV, BU	BV=3, BU=4	1	BV=2, BU=3	76	76	21.067.120
49	AX, AW	AX=3, AW=4	1	AX=2, AW=3	75	75	22.086.702
50	CH, BU	CH=3, BU=3	1	CH=2, BU=2	74	74	21.093.188

Biaya Tidak Langsung

No.	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Sat	Biaya/bulan
	Overhead Kantor			
1	Project Manager	1	Orang	Rp 20.000.000
2	Quality Control	1	Orang	Rp 8.500.000
3	Saffety Officer	1	Orang	Rp 8.500.000
4	SEM	1	Orang	Rp 10.000.000
5	Pop	1	Orang	Rp 8.500.000
6	Staff Teknik	1	Orang	Rp 5.500.000
7	Drafter	1	Orang	Rp 5.000.000
8	Logistik	1	Orang	Rp 5.300.000
9	Staff Logistik	1	Orang	Rp 3.500.000
10	Site Operasional Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
11	SP	2	Orang	Rp 6.200.000
12	Survey	1	Orang	Rp 5.300.000
13	Asisten Survey	1	Orang	Rp 3.800.000
14	Site Adm. Manager	1	Orang	Rp 10.000.000
15	Umum	1	Orang	Rp 5.000.000
16	OB	2	Orang	Rp 5.500.000
17	Security	2	Orang	Rp 6.000.000
18	Driver	2	Orang	Rp 7.000.000
	Total/Bulan			Rp 133.600.000
	Total/Hari			Rp 4.453.333

No	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya/Bulan
	Overhead Lapangan			
1	Kantor	1	Bulan	Rp 57.500.000
a	Internet			Rp 1.500.000
b	Listrik			Rp 7.500.000
c	Air			Rp 3.500.000
d	Telpon Kantor			Rp 800.000
e	Makan Siang	22	orang	Rp 40.500.000
f	Print	1		Rp 1.500.000
g	Pulsa Telepon @100000/bulan	22	orang	Rp 2.200.000
2	Mess Pekerja	1	Bulan	Rp 3.850.000
a	Listrik			Rp 2.400.000
b	Air			Rp 1.200.000
c	Telpon			Rp 250.000
3	Asuransi Pekerja	1	Bulan	Rp 10.000.000
	Total/Bulan			Rp 71.350.000
	Total/Hari			Rp 2.378.333
	Total Keseluruhan/hari			Rp 6.831.667

Biaya Tidak Langsung

Nomor	Deskripsi Pekerjaan	Volume	Satuan	Total Biaya
	Overhead Lapangan			
1	Sewa rumah untuk mess	2	Tahun	Rp 60.000.000
2	Sewa Rumah untuk Mandor dan Tukang	2	Tahun	Rp 30.000.000
3	Direksi Kit	2	Tahun	Rp 120.000.000
	Total Biaya Tak Langsung Tetap (FIXED COST)			Rp 210.000.000

Menghitung Total Cost

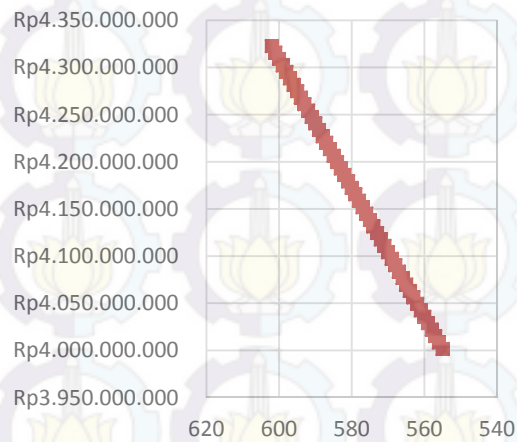
Total Cost = Indirect Cost + Direct Cost

- Durasi awal pekerjaan struktur proyek gedung *office* adalah selama 603 hari kerja dengan total biaya sebesar Rp.74.562.012.285.
- Keterlambatan proyek terjadi selama 48 hari.
- Dari hasil analisa perhitungan didapatkan total biaya pengerjaan gedung *office* dengan pemampatan selama 48 hari, menjadi sebesar Rp.79.514.508.184.
- Dari hasil analisa juga dapat diketahui bahwa durasi optimum proyek terjadi pada percepatan selama 601 hari, dengan biaya proyek sebesar Rp.78.936.344.229.

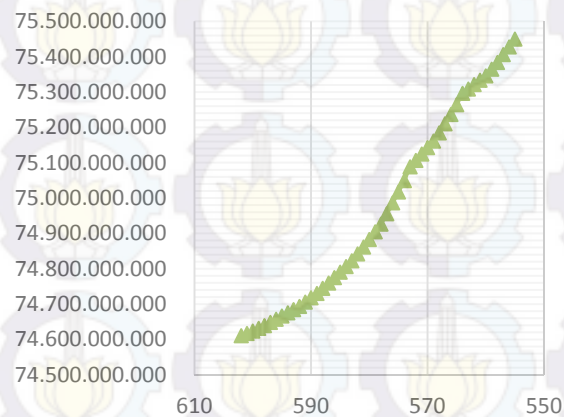
[illegible]

Menghitung Total Cost

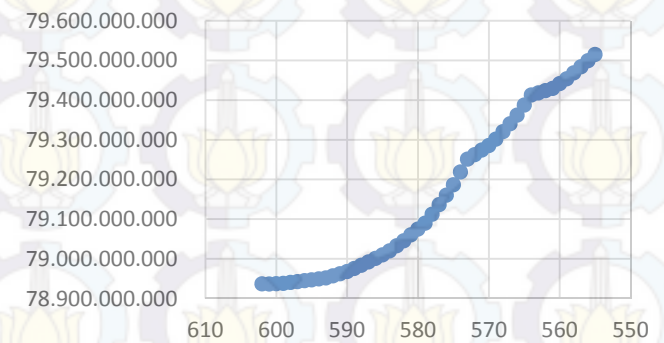
INDIRECT COST



DIRECT COST

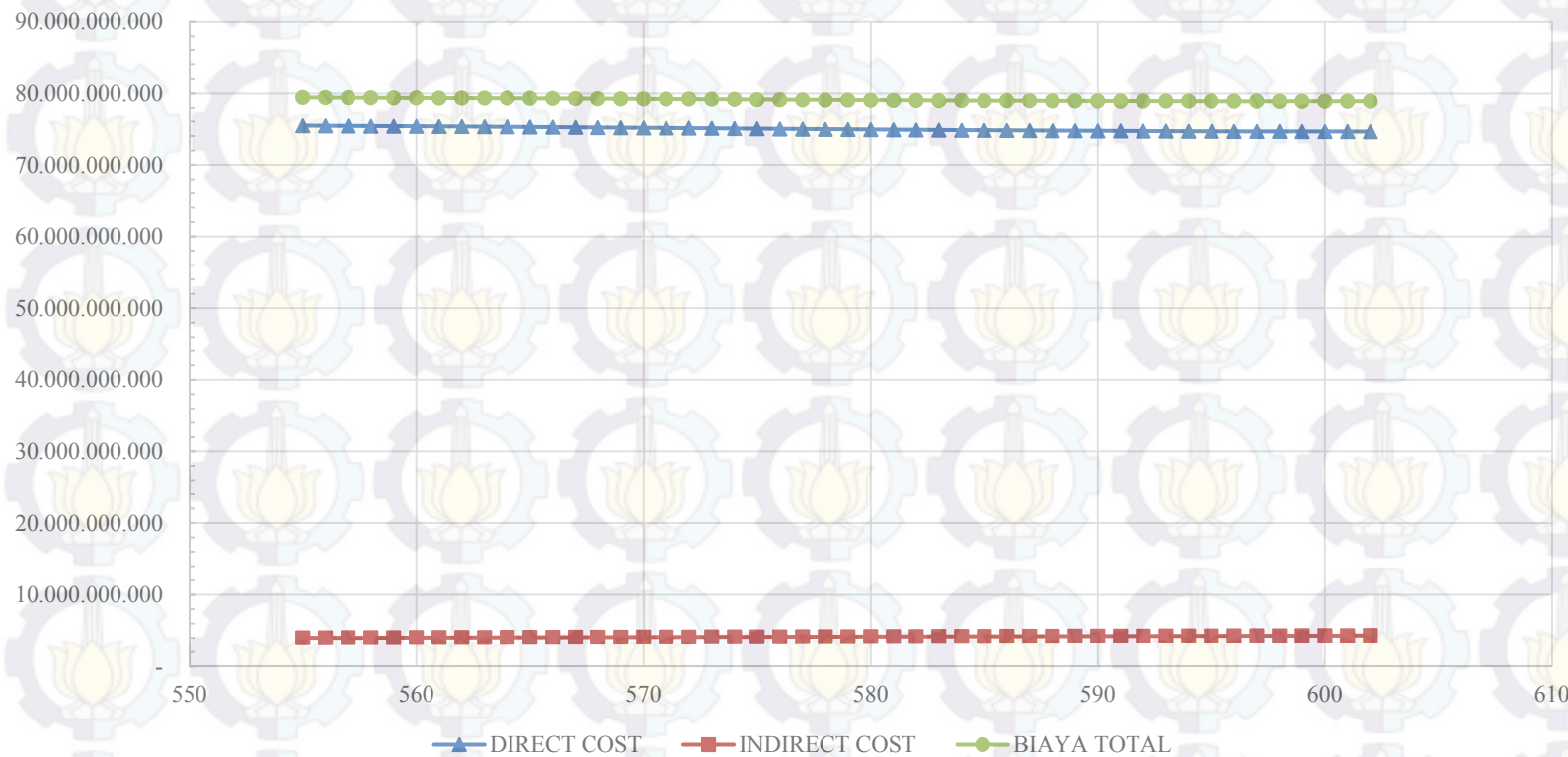


TOTAL COST



Hubungan Biaya dan Waktu

GRAFIK BIAYA DAN WAKTU



Perbandingan Antara Biaya Percepatan untuk Mengejar Keterlambatan dan Denda yang Harus Dibayar

Biaya Awal Proyek

= Rp.74.562.012.285.

Biaya Total untuk percepatan selama 48 Hari

= Rp.79.514.508.184

Besarnya Biaya Percepatan

= Rp.4.952.495.889

Biaya jika membayar denda keterlambatan

$= \frac{1}{1000} \times \text{nilai proyek} \times \text{durasi keterlambatan}$
 $= \frac{1}{1000} \times 220.000.000.000 \times 48 \text{ hari} = \text{Rp.10.560.000.000.}$

- Jika dibandingkan dengan membayar denda keterlambatan, maka percepatan durasi dapat menghemat biaya sebesar Rp.5.607.504.101.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir kali ini dihasilkan kesimpulan, untuk mengejar keterlambatan selama 48 hari durasi proyek dapat dipercepat dari 603 hari menjadi 555 hari dengan biaya total yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp.79.514.508.184. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan percepatan adalah Rp.4.952.495.889.



TERIMA KASIH